

RISCO DE CONTAMINAÇÃO POR AEROSSÓIS EM CONSULTÓRIO ODONTOLÓGICO E COMPARAÇÃO A PROCEDIMENTOS ELETIVOS

Recebido em: 18/09/2023

Aceito em: 20/10/2023

DOI: 10.25110/arqsaude.v27i10.2023-028

Daniella Londero Silva Batisti¹
Cristiane Mengue Feniman Moritz²
Fabíola Adriana Garcia Mello Dyna³
Daniela de Cassia Faglioni Boleta Ceranto⁴
Maria Andrea dos Santos de Moraes⁵
Ricardo Botelho Camargo⁶
Viviane Krominski Graça de Souza⁷
Stella Alonso Rocha⁸

RESUMO: Durante os procedimentos odontológicos, os profissionais devem se preocupar com a disseminação e a formação de aerossóis, sendo essa uma rota de transmissão potencial. O objetivo foi demonstrar o risco de contaminação por aerossóis da cavidade bucal durante o atendimento em consultórios odontológicos e comparar cinco procedimentos eletivos, utilizou-se um marcador (corante alimentício) na água do reservatório do equipamento odontológico para identificar a contaminação por produção de aerossóis. Estabeleceu-se os círculos A, B e C com raios de 50, 100 e 150 cm, respectivamente, a partir do ponto central do encosto da cabeça na cadeira odontológica. Estabeleceu-se um planejamento fatorial e teste de Tukey para comparação das médias dos pontos de contaminação e para os pontos não contáveis de contaminação aplicou-se a Análise de Componentes Principais (ACP). O tipo de procedimento e a interação entre o local e tipo de procedimento não se mostraram estatisticamente significativos, mas verificou-se maior incidência significativa no círculo A (raio de 50 cm). Aplicando a ACP foi possível relacionar a contaminação do tórax do paciente e da ponta do sugador com os procedimentos de Ultrassom e Incisivo Central Superior, assim como a relação da contaminação do jaleco do cirurgião dentista e da ponta da caneta de alta rotação com os procedimentos de Primeiro Molar Superior, Primeiro Molar Inferior e Incisivo Central Inferior. Precauções para minimizar a contaminação e o espalhamento dos aerossóis devem ser utilizadas nos atendimentos odontológicos para diminuir os riscos de contaminação da equipe profissional, dos pacientes e do ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Bioaerossóis; Enxaguatório Bucal; Procedimentos Odontológicos; Contaminação.

¹ Mestra em Sustentabilidade pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: daniella.batisti@prof.unipar.br

² Doutora em Biologia Geral e Aplicada pelo Instituto de Biociências de Botucatu (IB).

E-mail: crisfeniman@yahoo.com.br

³ Mestra em Sustentabilidade pela Universidade Estadual de Maringá (UEM).

E-mail: fabyola.dyna@gmail.com

⁴ Doutora em Odontologia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).

E-mail: dcboleta@prof.unipar.br

⁵ Mestranda pela Universidade Paranaense (UNIPAR). E-mail: maria.morais75@edu.unipar.br

⁶ Doutorando pela Universidade Paranaense (UNIPAR). E-mail: ricardobotelhoc@gmail.com

⁷ Doutora pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: krominskiviviane@gmail.com

⁸ Doutora pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). E-mail: stella.rocha@ifpr.edu.br

RISK OF CONTAMINATION BY AEROSOLS IN DENTAL OFFICES AND COMPARISON TO ELECTIVE PROCEDURES

ABSTRACT: During dental procedures, professionals should be concerned with the spread and formation of aerosols, as this is a potential transmission route. The objective was to demonstrate the risk of contamination by aerosols in the oral cavity during care in dental offices and to compare five elective procedures. Circles A, B and C were established with radii of 50, 100 and 150 cm, respectively, from the central point of the headrest on the dental chair. A factorial design and Tukey's test were established to compare the averages of the contamination points and for the non-countable points of contamination, Principal Component Analysis (PCA) was applied. The type of procedure and the interaction between the location and the type of procedure were not statistically significant, but there was a significant higher incidence in circle A (50 cm radius). Applying PCA, it was possible to relate the contamination of the patient's thorax and the tip of the sucker with the Ultrasound and Upper Central Incisor procedures, as well as the relationship of contamination of the dentist's coat and the tip of the high-speed pen with the procedures of Upper First Molar, Lower First Molar and Lower Central Incisor. Precautions to minimize contamination and the spread of aerosols must be used in dental care to reduce the risk of contamination of the professional team, patients and the environment.

KEYWORDS: Bioaerosols; Mouthwash; Dental Procedures; Contamination.

RIESGO DE CONTAMINACIÓN POR AEROSOLES EN CONSULTORIOS DENTALES Y COMPARACIÓN CON PROCEDIMIENTOS ELECTIVOS

RESUMEN: Durante los procedimientos dentales, los profesionales deben preocuparse por la propagación y formación de aerosoles, ya que esta es una ruta potencial de transmisión. El objetivo fue demostrar el riesgo de contaminación por aerosoles en la cavidad bucal durante la atención en los consultorios odontológicos y comparar cinco procedimientos electivos. Se establecieron círculos A, B y C con radios de 50, 100 y 150 cm, respectivamente, desde el punto central del reposacabezas del sillón dental. Se estableció un diseño factorial y la prueba de Tukey para comparar los promedios de los puntos de contaminación y para los puntos de contaminación no contables se aplicó el Análisis de Componentes Principales (PCA). El tipo de procedimiento y la interacción entre la ubicación y el tipo de procedimiento no fueron estadísticamente significativos, pero hubo una incidencia significativamente mayor en el círculo A (50 cm de radio). Aplicando PCA se logró relacionar la contaminación del tórax del paciente y la punta de la ventosa con los procedimientos de Ultrasonido e Incisivo Central Superior, así como la relación de la contaminación de la bata del odontólogo y la punta del bolígrafo de alta velocidad con los procedimientos de Primer Molar Superior, Primer Molar Inferior e Incisivo Central Inferior. Precauciones para minimizar la contaminación y la propagación de aerosoles deben ser utilizados en la atención odontológica para reducir el riesgo de contaminación del equipo profesional, los pacientes y el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: Bioaerosoles; Enjuague Bucal; Procedimientos Dentales; Contaminación.

1. INTRODUÇÃO

A maioria dos procedimentos odontológicos gera aerossóis, um perigo de contaminação aérea para os profissionais e pacientes, sendo que o uso de peça de mão de alta rotação, raspadores ultrassônicos e seringas tríplexes (água/ar) provocam a produção de aerossóis, que são definidos como qualquer volume de ar contendo partículas sólidas ou líquidas com menos de 50 µm de diâmetro, sendo pequenos o suficiente para permanecerem no ar por determinado período de tempo, antes de se depositarem nas superfícies dos ambientes ou entrarem nas vias respiratórias. Já os respingos são definidos como sendo partículas transportadas pelo ar com diâmetro superior a 50 µm, sendo grandes o suficiente para ficarem suspensos, devido à força gravitacional (HARREL; MOLINARI, 2004).

Um dos riscos que a equipe odontológica está exposta é a probabilidade de contrair infecções respiratórias, que podem ser veiculadas no consultório de atendimento, por ser um ambiente altamente contaminado. Os aerossóis produzidos nos procedimentos operatórios permanecem no ar por um longo período de tempo (VEENA *et al.*, 2015).

Os valores mais elevados da produção de aerossóis gerados em um procedimento odontológico tendem a se dissipar dentro de 10 a 30 minutos com procedimentos operatórios, causados pela deposição das partículas (BENNETT *et al.*, 2000). Recomenda-se que as barreiras protetoras não sejam removidas imediatamente após o procedimento para reduzir o risco de contato com ar contaminado (VEENA *et al.*, 2015).

A relevância desse trabalho justifica-se na importância das medidas preventivas e o risco de contaminação por agentes infecciosos entre a equipe odontológica e seus pacientes, propicia mudanças e avanços em relação ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) e enfatizando a necessidade de protocolos de biossegurança. Desse modo, o objetivo deste trabalho foi demonstrar o risco de contaminação por aerossóis da cavidade bucal durante o atendimento em consultórios odontológicos e comparar cinco procedimentos eletivos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Demonstração Visual dos Locais que Podem ser Atingidos por Aerossóis Durante os Procedimentos Odontológicos

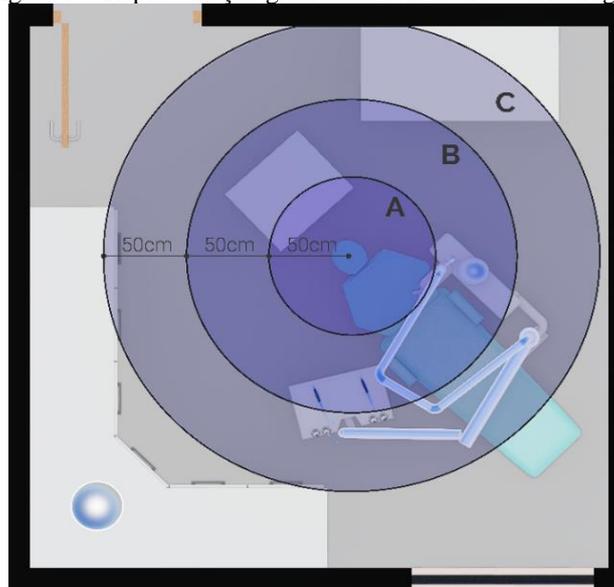
Após a aprovação do projeto no Comitê de Ética de Pesquisa, com certificado n. 46793221.6.0000.104 e parecer n. 4.826.913, foi instalado o experimento utilizando

corante líquido alimentício vermelho (marca Arcolor, contendo corantes artificiais vermelho VI e vermelho II) na água do reservatório do equipamento odontológico para o atendimento de pacientes pelo SUS, na Unidade Básica de Saúde da Família Guarani/Anchieta (UBSF), localizada no município de Umuarama, PR, Brasil. Para a realização do experimento os profissionais que atenderam no consultório odontológico estavam paramentados adequadamente com EPIs, incluindo jaleco de mangas compridas descartável, gorro, máscara N-95, óculos de proteção, *face shields* e luvas de procedimento descartáveis. O consultório foi preparado com desinfecção do ambiente de acordo com as normas de biossegurança (CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA, 2020) e o ar condicionado permaneceu desligado para que não houvesse interferência na distribuição e propagação dos aerossóis por corrente de ar (CHUANG *et al.*, 2014). Antes e depois de cada procedimento foram fotografados o consultório, os profissionais e os pacientes, que também estavam paramentados com macacão impermeável de mangas compridas com touca descartáveis. Foram comparados cinco tipos de procedimentos odontológicos com pacientes para verificar em qual deles houve maior risco de contaminação biológica, em função de maior produção de aerossóis, além da amplitude de área contaminada no ambiente do consultório e nos próprios profissionais durante o atendimento. Foram selecionados quatro pacientes para cada procedimento, sendo: 1) pacientes que apresentavam gengivite induzida por biofilme (caracterizada por apresentar sítios com profundidade de sondagem menor ou igual a 3 mm) (CATON *et al.*, 2018) com presença de cálculos dentários supragengivais, para raspagem e alisamento com aparelho de ultrassom (ProfiNeo Dabi Atlante) nas arcadas superior e inferior, nas faces vestibular, palatina e lingual de todos os dentes. Para os demais tratamentos foram selecionados pacientes que necessitavam de tratamento restaurador nos dentes com uso de peça de mão de alta rotação (KAVO extra torque 605) com refrigeração, sendo 2) incisivo central superior direito (11); 3) primeiro molar superior direito (16); 4) incisivo central inferior direito (41); e 5) primeiro molar inferior direito (46).

O consultório foi desenhado utilizando *softwares* para criação de modelos 3D no computador *SketchUp e Lumion 3D Rendering Software* para a representação dos pontos espaciais atingidos pelos aerossóis. Todos os procedimentos foram realizados por uma única profissional e uma única auxiliar de saúde bucal. Foram realizadas as medições do espalhamento dos aerossóis a partir dos círculos A, B e C representados na Figura 1, com

raios de 50, 100 e 150 cm, respectivamente, a partir do ponto central do encosto da cabeça na cadeira odontológica. Esse diagrama especifica um sistema de informação para a localização de equipamentos e mobiliário odontológicos utilizados no local de trabalho da equipe profissional, onde foram realizados os procedimentos clínicos com os pacientes envolvidos.

Figura 1 – Representação gráfica do consultório odontológico



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os atendimentos tiveram a duração estimada de 30 minutos cada. Após os atendimentos, os pacientes e as profissionais foram novamente fotografados e foi aguardado um intervalo de 10 minutos antes do registro fotográfico do ambiente, pois segundo Holliday (2021), a maioria do aerossol depositado é detectável após 10 minutos da finalização do procedimento.

2.2 Análise Estatística dos Dados

Diante de um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), os experimentos foram configurados em esquema de planejamento fatorial. O teste de Tukey foi escolhido para um comparativo entre as médias obtidas. Para este trabalho foram utilizados dois fatores: o primeiro fator escolhido foi o local das medições de contaminação, com variação em 3 níveis de acordo com os raios A, B e C (Figura 1). O outro fator estudado foram os tipos de procedimentos escolhidos para a verificação de contaminantes: raspagem e alisamento supra gengival (RAR), tratamento restaurador: incisivo central superior direito 11 (ICSup), primeiro molar superior direito 16 (MSup),

Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR, Umuarama, v.27, n.10, p. 5898-5917, 2023. ISSN 1982-114X

incisivo central inferior direito 41 (ICInf) e primeiro molar inferior direito 46 (MInf). O teste de Tukey foi escolhido para um comparativo entre as médias obtidas.

Mesmo com os testes de Tukey realizados para os pontos de contaminação nas circunferências A, B e C definidas e analisadas, ainda na execução dos procedimentos odontológicos foram determinados pontos característicos de contaminação, pontos confluentes. Esses pontos foram também contabilizados para cada procedimento estudado. Assim, foi necessário relacionar outros 14 pontos de contaminação não mensuráveis detectados nos cinco tipos de procedimentos odontológicos realizados neste estudo.

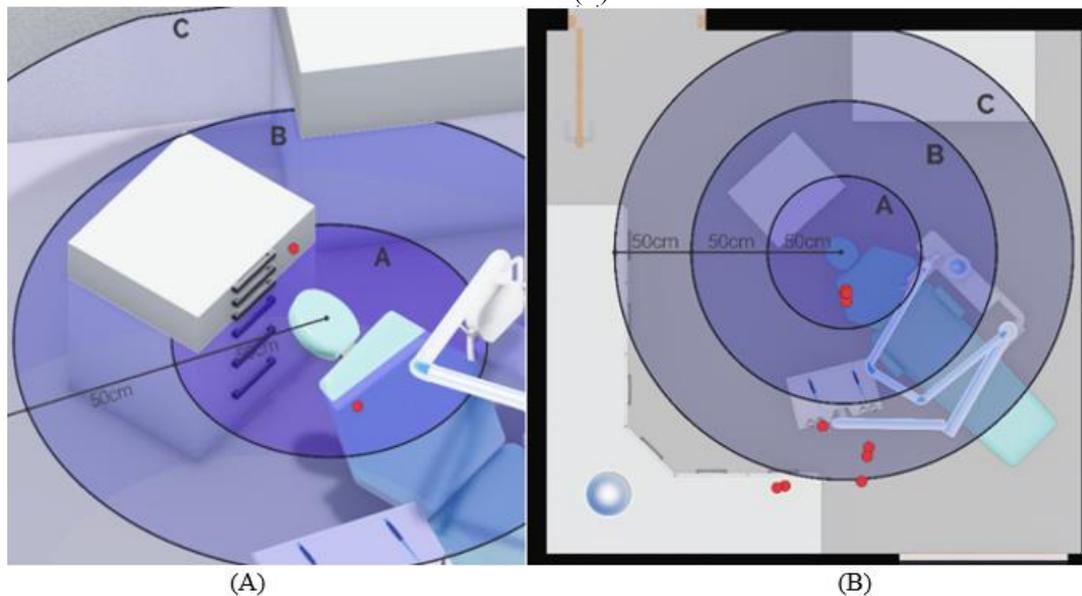
Pelo método de coleta e observação de dados, as respostas obtidas se caracterizam em muitas variáveis, sendo necessária aplicação de uma técnica de análise multivariada, para esse caso foi escolhida a Análise de Componentes Principais (ACP), capaz de verificar a correlação entre elas e sendo possível a análise de todos esses fatores de forma conjunta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram avaliados 20 pacientes, separados por procedimentos e os registros foram efetuados por meio da verificação de imagem fotográfica do consultório, da equipe profissional e dos voluntários, além da observação de registros realizados em representação gráfica dos pontos mensuráveis (visíveis a olho nu) e não mensuráveis dos aerossóis.

Foi observado um respingo que atingiu a mesa auxiliar no atendimento do paciente que recebeu procedimento restaurador no incisivo central superior direito (Figura 2). Esse resultado demonstrou que a contaminação pode ocorrer pelo deslocamento de aerossóis no sentido horizontal. De acordo com o trabalho realizado por Chuang (2014), os aerossóis podem alcançar e serem detectados a uma distância horizontal de 100 cm e uma distância vertical de 50 cm da cavidade bucal do paciente.

Figura 2 – Exemplos da representação gráfica da contaminação por aerossóis, conforme os pontos mensuráveis. Procedimento de ultrassom (A) e procedimento restaurador no incisivo central superior direito (B)



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Figura B foi possível constatar que a contaminação por aerossóis pode atingir além do raio C (150 cm). Essa possibilidade também foi destacada no estudo de Allison (2021), em que resíduos de contaminação após procedimentos odontológicos foram observados, mesmo com níveis mínimos, a uma distância de até quatro metros da fonte.

Para utilização do método estatístico de comparação de médias (Teste de Tukey), aplicado para contagens de ponto de contaminação realizadas, foi construída tabela de Análise de variância (ANOVA), disponível na Tabela 1, para verificação de significância das variáveis. Ressalta-se que a variável tipo de procedimento e a interação entre as variáveis locais e tipo de procedimento não se mostraram significativas para o quantitativo de contaminação obtido como resultado.

Tabela 1 - Tabela ANOVA para dados de contaminação por aerossóis, conforme a distância dos raios a partir do encosto da cabeça na cadeira odontológica (local) e tipo de procedimento.

Fator variáveis	Graus de liberdade	P > F
1 - Local	2	0,0039 **
2 - Tipo de procedimento	4	0,4945 n.s.
1*2	8	0,7861 n.s.
Erro	45	
Total	59	

n.s. classifica o fator de variância como não significativo. ** significativo a 99% de confiança.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Tabela 2 está apresentado o resultado do teste de Tukey realizado para comparação entre as médias dos dois fatores dos pontos de contaminação mensuráveis.

Segundo o teste de médias realizado, os pontos de contaminação de maior incidência ocorreram na localidade A e o tipo de tratamento a ser realizado não apresentou influência na contagem dos pontos de contaminação pelo referido teste estatístico.

Além das contaminações observadas em pontos específicos, verificou-se contaminações não mensuráveis (Figura 3), com vários pontos próximos e não contáveis nos pacientes (região peribucal e tórax), nas mãos da cirurgiã-dentista e da auxiliar. Chanpong (2020) também fez as mesmas observações sobre os pontos de contaminação das mãos dos profissionais.

Tabela 2 - Comparativo de médias resultante do quantitativo de pontos de contaminação dos locais e dos tipos de procedimentos odontológicos realizados.

Tratamentos	Pontos de Contaminação
Locais	**
A	4,00 a
B	1,65 ab
C	0,60 b
Procedimentos	n.s.
Ultrassom	1,75 a
Incisivo Central Superior direito 11	2,17 a
Primeiro Molar Superior direito 16	1,92 a
Incisivo Central Inferior direito 41	1,17 a
Primeiro Molar Inferior direito 46	3,42 a

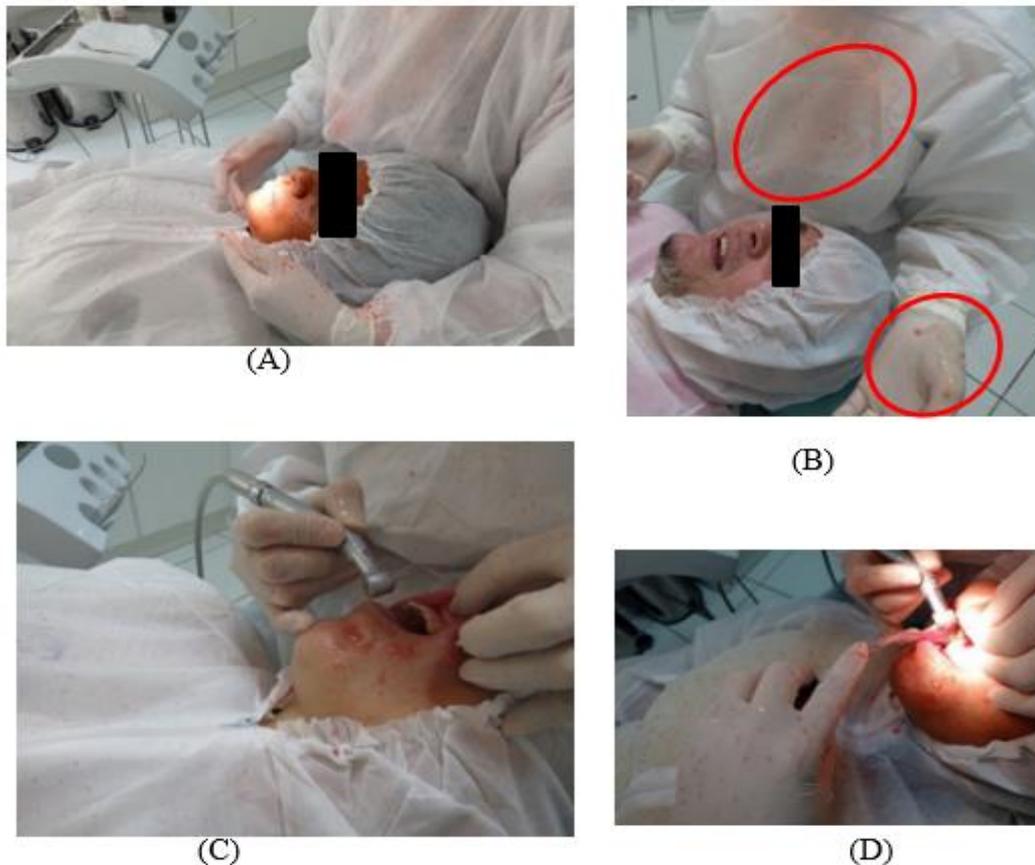
Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 1% de probabilidade. n.s. classifica o fator de variância como não significativo. ** significativo a 99% de confiança.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Como neste estudo foram detectadas as contaminações de forma homogênea em determinados locais no ambiente, nos profissionais e nos pacientes, foi estabelecida essa determinação como pontos confluentes para essas situações. Estabeleceu-se a contagem conforme os atendimentos e os locais de contaminação.

Aplicando a ferramenta estatística de ACP para correlacionar as diferentes variáveis (locais de contaminação) quanto à incidência por atendimento. Assim, as variáveis foram recalculadas em componentes principais, em que os dois primeiros componentes mais relevantes, nesse caso, com maior variância calculada, obtiveram índices de 67% e 17% e, conjuntamente, explicaram um total de 83% da variância total, resultado satisfatório para representatividade da técnica aplicada.

Figura 3 – Exemplos de contaminações não mensuráveis. (A): no raio A, a partir do centro do encosto da cabeça na cadeira do paciente. (B): avental e luva da profissional. (C): ao redor da boca do paciente. (D): tórax do paciente e na luva da auxiliar



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Com o objetivo de geração de novos eixos representativos pelos componentes principais, na Tabela 3 estão os valores das cargas de cada variável, os tratamentos odontológicos realizados. Ficou explícito que os maiores valores obtidos foram os representantes de cada eixo.

Tabela 3 - Cálculo da representatividade das variáveis para cada eixo da Análise de Componentes Principais (ACP).

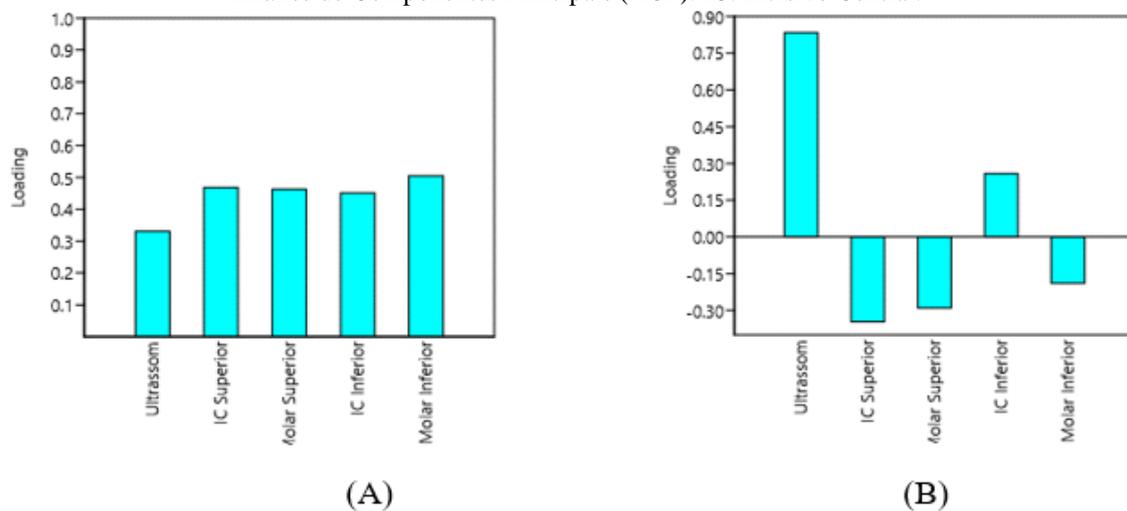
Procedimentos	Eixo 1	Eixo 2
Ultrassom	0,33093	0,8328
Incisivo Central Superior direito 11	0,46765	-0,34613
Primeiro Molar Superior direito 16	0,46243	-0,29035
Incisivo Central Inferior direito 41	0,45094	0,25767
Primeiro Molar Inferior direito 46	0,50458	-0,18958

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Figura 4 é possível visualizar as barras referentes a análise das cargas previstas para cada eixo, sendo A para o eixo 1 em que se verificou a representatividade das variáveis IC Superior, Molar Superior e Inferior expressivas para esse eixo. No eixo 2 (B)

notou-se com maior evidência a representatividade das variáveis Ultrassom e IC Inferior como as maiores cargas para representatividade desse eixo.

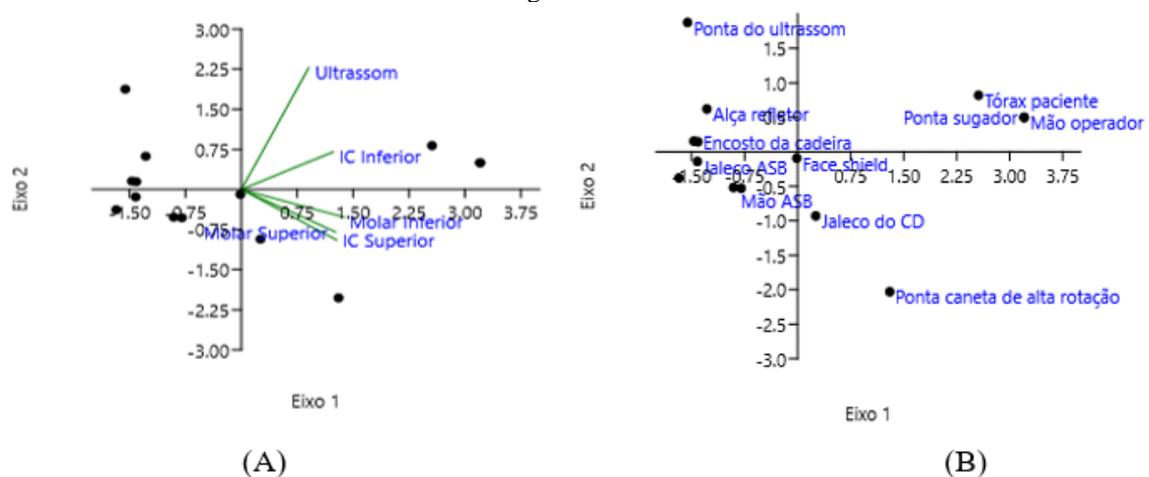
Figura 4 – Gráfico demonstrativo das cargas para as correlações obtidas para os eixos 1 (A) e 2 (B) pela Análise de Componentes Principais (ACP). IC: Incisivo Central.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Assim, com os novos eixos gerados, todos os pontos de contaminação não mensuráveis detectados foram relacionados aos procedimentos realizados para avaliação quanto à caracterização geral de possibilidades de contaminação, conforme a Figura 5 (A) e (B). Nessa figura, a análise foi realizada pela ordenação dos pontos de contaminação não mensurável em relação aos quadrantes, positivos e negativos, para as variáveis relevantes, representadas pelas linhas verdes identificadas dos eixos 1 e 2.

Figura 5 – Gráficos de classificação dos pontos de contaminação (A) relacionados com os eixos principais dos procedimentos estudados (B), aplicando a Análise de Componentes Principais (ACP). ASB: auxiliar de saúde bucal. CD: cirurgião-dentista. IC: Incisivo Central.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Os pontos descritos nominados em azul são a representação de cada ponto observado de contaminação não mensurável. Para a Ponta da Caneta de Alta Rotação, por exemplo, verificou-se posição no quadrante positivo para eixo 1 e negativo para eixo 2. Assim, pela técnica ACP esse ponto apresentou contaminação na execução dos tratamentos de IC Superior, Molar Superior e Inferior, porém, não se verificou relevância para os procedimentos Ultrassom e IC Inferior. E, assim, todos os procedimentos foram avaliados com os pontos de verificação de contaminação não mensurável diante de cada atendimento odontológico (Tabela 4).

Tabela 4 – Locais de contaminação durante atendimento odontológico relacionados com os tipos de procedimentos.

Tipos de procedimentos odontológicos	Locais de contaminação não mensurável
Ultrassom	Tórax do paciente
Incisivo Central Superior direito 11	Ponta do sugador Mão do operador
Primeiro Molar Superior direito 16	Jaleco do cirurgião dentista
Incisivo Central Inferior direito 41	Ponta da caneta de alta rotação
Primeiro Molar Inferior direito 46	

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Segundo Han (2021), a caneta de alta rotação gera a maior quantidade de respingos e aerossóis, sendo que essa contaminação pode se estender a uma distância de até 1,20 m da boca do paciente.

Observou-se uma contaminação significativa no *face shield* da profissional cirurgiã dentista e da auxiliar de saúde bucal (ASB) em alguns atendimentos (Figura 6), evidenciando a importância da contínua utilização desse EPI para segurança individual, conforme a indicação sugerida por Melo (2021) sobre os EPIs necessários para serem utilizados nos procedimentos geradores de aerossóis, considerados de alto risco de contaminação por patógenos de transmissão aérea.

Observou-se durante o experimento que principalmente o tórax dos pacientes apresentaram intensa contaminação pelos aerossóis gerados nos cinco tipos de procedimentos, o que evidenciou um possível risco de infecção cruzada entre os pacientes e o ambiente odontológico, mesma situação descrita por Melo (2021) e Zemouri (2020).

Figura 6 – Exemplo de contaminação no *face shield*. As setas indicam acúmulo dos aerossóis, que caíram do EPI como gotas e respingos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Segundo Han (2021) a contaminação torácica pode ser resolvida com eficiência usando-se um babador ou avental descartável, no entanto, os autores não consideraram a possível formação de gotas devido a coalescência dos aerossóis depositados sobre o babador ou avental do paciente e, conseqüentemente, o risco de contaminação do ambiente pelo paciente se esse dispositivo não for adequadamente removido pelos profissionais do atendimento odontológico.

Entretanto, verificou-se neste estudo que quando os aerossóis se acumularam sobre a vestimenta impermeável dos profissionais e pacientes (Figura 7), formaram-se pequenas gotas de água contaminada. No momento em que os pacientes se levantaram da cadeira odontológica, as gotas escorreram da vestimenta impermeável por conta da força da gravidade, gerando respingos no chão, aumentando o risco de contaminação do ambiente (Figura 8). Assim, outra questão pertinente de uma discussão mais aprofundada é a utilização de vestimentas impermeáveis para os pacientes, desde que os mesmos

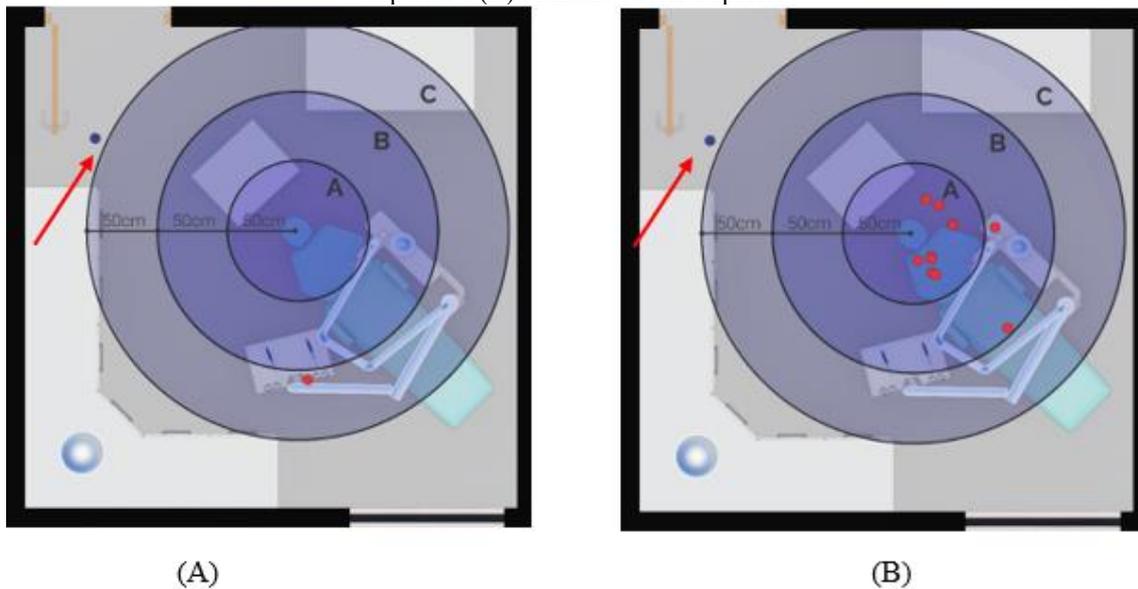
recebam a correta orientação sobre os procedimentos de remoção desse EPI para evitar a auto contaminação e a contaminação do ambiente. O CDC (2021) já preconiza essa correta remoção da vestimenta impermeável, mas somente para os profissionais de saúde.

Figura 7 – Exemplo de contaminação da vestimenta, com formação de gotas que escorreram por conta da força da gravidade, com indicação da seta.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Figura 8 – Exemplo de contaminação no chão por gota formada pelos aerossóis no macacão do paciente (flechas indicando). A contaminação ocorreu no momento da retirada do macacão. (A) Incisivo Central Superior e (B) Primeiro Molar Superior.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Quando o procedimento restaurador permitir, a utilização do dique de borracha é recomendada, pois diminui a contaminação resultante da saliva ou do sangue, expondo apenas o dente ou o segmento dentário isolado pelo lençol de borracha como única fonte de contaminação (HARREL 2004; TUÑAS *et al*, 2020) apresentando uma redução significativa, em torno de 70%, de contaminação microbiana transportada pelos aerossóis (SAMARANAYAKE *et al*, 1989).

Quando utilizado com outras abordagens de proteção, como a utilização de uma sucção de alto volume (SAMARANAYAKE; PEIRIS 2004) o dique de borracha é uma eficiente barreira contra a propagação de doenças infecciosas mostrando uma redução de 90 a 98% na contaminação microbiana (COCHRAN *et al*, 1989).

Segundo Mamajiwala (2018) e Sethi (2019), a utilização de soluções antimicrobianas no reservatório de água de equipamentos ultrassônicos reduz efetivamente a contagem bacteriana nos aerossóis odontológicos.

Outra sugestão para diminuir a probabilidade de contaminação ambiental causada por aerossóis é utilizar um enxaguatório bucal pelo paciente antes do procedimento odontológico, como uma prática de antisepsia para diminuir a população microbiana na cavidade bucal, conseqüentemente, nos possíveis aerossóis espalhados durante o atendimento (SOUZA *et al*, 2019; CORADETTE *et al*, 2023).

A clorexidina tem um importante papel na diminuição da quantidade de microrganismos presentes na cavidade bucal, podendo minimizar de 50 a 75% a quantidade de bactérias quando utilizada na concentração de 0,12% na forma de bochecho por um minuto, antes da realização de procedimentos que envolvam a produção de aerossóis (JORGE 2002; CHIN *et al*, 2020).

O uso de enxaguatório bucais antimicrobianos pelos pacientes na forma de bochechos pré-procedimento reduz significativamente a quantidade de microrganismos que ficarão dispersos no ambiente do consultório (LOGOTHETIS 1995; MAURI, *et al*, 2019; SHETTY *et al*, 2013) apesar de reduzir a quantidade de microrganismos dispersos no ambiente, o uso do enxaguatório pré-procedimento odontológico não elimina o potencial infeccioso dos aerossóis (HARREL 2004).

Os procedimentos odontológicos geradores de aerossóis podem ser considerados como uma das causas da contaminação por vírus, pois esses envolvem instrumentação na cavidade bucal onde o contato com saliva, sangue e fluídos biológicos gera aerossóis

possivelmente contaminados se o paciente for portador do vírus (VEENA, *et al*, 2015; MENG *et al*, 2019).

O uso de dispositivos externos de Evacuadores de Alto Volume (HVE) é uma opção na redução da quantidade de partículas de aerossóis gerados durante os procedimentos odontológicos, oferecendo um menor risco de transmissão de doenças infectocontagiosas (NULTY *et al*, 2020). Narayana *et al*, (2016) destacou que a associação do uso de evacuadores de alto volume (HVE) e o enxágue bucal pré-procedimento com clorexidina 0,12% é muito eficaz na redução dos aerossóis contaminados gerados durante procedimentos odontológicos.

A exposição à luz ultravioleta (UV) é uma abordagem antimicrobiana com eficácia contra vários microrganismos, entre eles os vírus (TSENG *et al*, 2007; SZETO *et al*, 2020) sendo uma opção de tecnologia para desinfecção do ar nos ambientes contaminados por aerossóis, podendo diminuir os riscos de transmissão aérea nos consultórios odontológicos (REED, 2010).

Na tentativa de se minimizar o risco de contaminação para a equipe odontológica, causada pelos aerossóis produzidos durante os procedimentos operatórios, todos os pacientes que necessitam de tratamento odontológico devem ser considerados como potencialmente infectados (MENG *et al*, 2019), e o uso de EPIs pelos profissionais se faz indispensável, com a incorporação permanente de protetores faciais (*face shields*) e substituição de máscaras cirúrgicas por respiradores N95 ou equivalentes, que ofereçam uma proteção igual ou superior (ZEMOURI *et al*, 2020). Segundo Zhu *et al*, (2020) as gotículas de ar infectadas são estimadas em 0,06 a 0,14 μm de diâmetro, sendo que as máscaras mais eficientes são FFP2, N95, FFP3, N99 e N100, pois apresentam uma capacidade de filtragem adequada (CHECCHI *et al.*, 2020) além de uma anamnese criteriosa e estratégias de controle de infecção (ATHER *et al*, 2020; HARREL 2004; NULTY *et al.*, 2020).

No entanto, neste estudo ficou evidenciado que o uso de alguns EPIs recomendados para os atendimentos odontológicos, ainda provoca riscos de contaminação ambiental, como no caso dos jalecos e/ou macacões impermeáveis, pois esses EPIs facilitam o escorrimento de gotículas formadas pela coalescência dos aerossóis, além do que, também podem causar impacto negativo ao ambiente no que se refere ao descarte do material.

Uma proposta que se faz a partir das observações deste estudo é de que seja utilizada uma proteção sobre o tórax do paciente composta por camadas de fibras de celulose e material impermeável para que as gotas de água contaminadas absorvidas não entrem em contato com o paciente, em qualquer tipo de procedimento odontológico. Dessa forma, ao finalizar o procedimento, o próprio profissional cirurgião-dentista ou o auxiliar poderão remover a proteção sobre o tórax do paciente de forma correta e segura.

4. CONCLUSÃO

Independente do tipo de procedimento odontológico analisado, observou-se maior incidência dos pontos de contaminação na região A correspondente ao raio de 50 cm em extensão a partir do ponto central do encosto da cadeira odontológica.

Mesmo não sendo possível mensurar os pontos de contaminação, foi possível relacionar a contaminação do tórax do paciente e da ponta do sugador com os procedimentos de Ultrassom e Incisivo Central Superior, assim como a relação da contaminação do jaleco do cirurgião dentista e da ponta da caneta de alta rotação com os procedimentos de Primeiro Molar Superior, Primeiro Molar Inferior e Incisivo Central Inferior.

Precauções para minimizar a contaminação e o espalhamento dos aerossóis, como o uso de dique de borracha, enxaguatórios bucais pré-procedimentos, evacuadores de auto volume, luz UV e os EPIs devem ser utilizadas pelos profissionais odontológicos na tentativa de diminuir os riscos de infecção cruzada entre a equipe profissional, os pacientes e o ambiente em todos os momentos e de forma definitiva.

Observamos que mesmo com o uso adequado dos EPIs uma investigação mais aprofundada com a realização de trabalhos futuros deve ser realizada, onde a segurança e eficácia de novos equipamentos e protocolos propiciem uma redução mais expressiva da contaminação gerada pelos aerossóis durante os procedimentos odontológicos.

REFERÊNCIAS

ALLISON, J.R.; CURRIE, C. C.; EDWARDS, D. C.; BOWES, C.; COULTER, J.; PICKERING, K.; KOZHEVNIKOVA, E.; DURHAM, J.; NILE, C.; JAKUBOVICS, N.; ROSTAMI, N.; HOLLIDAY, R. Evaluating aerosol and splatter following dental procedures: addressing new challenges for oral healthcare and rehabilitation. **J. Oral Rehab**, v. 48, p. 61-72, 2021.

ATHER, A.; PATEL, B.; RUPAREL, N. B.; DIOGENES, A.; HARGREAVES, K. M. Coronavirus disease 19 (COVID-19): implications for clinical dental care. **J. Endod**, v. 46, n. 5, p. 584-595, 2020.

BENNETT, A.M.; FULFORD, M. R.; WALKER, J. T.; BRADSHAW, D. J.; MARTIN, M. V.; MARSH, P. D. Microbial aerosols in general dental practice. **Br. Dent. J.** v. 189, n. 12, p. 664-667, 2000.

CATON, J. G.; ARMITAGE, G.; BERGLUNDH, T.; CHAPPLE, I. L. C.; JEPSEN, S.; KORNMAN, K. S.; MEALEY, B. L.; PAPAPANOU, P. N.; SANZ, M.; TONETTI, M. S. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and key changes from the 1999 classification. **J Clin Periodontol**, v. 45, Suppl 20:S1-S8, 2018.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Guidance for Dental Settings**. Interim Infection Prevention and Control Guidance for Dental Settings During the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Pandemic (2021). Disponível em: <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/hcp/dental-settings.html#section-1>. Acesso em: 25 Mar. 2021.

CHAMPONG, B.; TANG, M.; ROSENCZWEIG, A.; LOK, P.; TANG, R. Aerosol-Generating Procedures and Simulated Cough in Dental Anesthesia. **Anesth. Prog**, v. 3, n. 67, p. 127-134, 2020.

CHECCHI, V.; BELLINI, P.; BENCIVENNI, D.; CONSOLO, U. COVID-19 dentistry-related aspects: a literature overview, **Int Dent J**, v. 5, p. 1-7, 2020.

CHIN, A. W. H.; CHU, J. T. S.; PERERA, M. R. A.; HUI, K. P. Y.; YEN, H. L.; CHAN, M. C. W.; PEIRIS, M.; POON, L. L. M. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions, **Lancet Microbe**, v. 1, n. 1, p. e10, 2020.

CHUANG, C. Y.; CHENG, H. C.; YANG, S.; FANG, W.; HUNG, P. C.; CHUANG, S. Y. Investigation of the spreading characteristics of bacterial aerosol contamination during dental scaling treatment. **J. Dent. Sci**, v. 9, n. 3, p. 294-296, 2014.

COCHRAN, M. A.; MILLER, C. H.; SHELDRAKE, M. A. The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment, **J Am Dent Assoc**, v. 119, n. 1, p. 141-144, 1989.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. **Manual de boas práticas em biossegurança para ambientes odontológicos**. Disponível em: <https://website.cfo.org.br/wp-content/uploads/2020/04/cfo-lanc%cc%a7a-Manual-de-Boas-Pra%cc%81ticas-em-Biosseguranc%cc%a7a-para-Ambientes-Odontologicos.pdf>. Acesso em: 11 ago 2020.

CORADETTE, C. D. S.; BOLETA-CERANTO, D. de C. F.; VELASQUEZ, L. G. Uso de plantas medicinais no controle do biofilme dental para o tratamento e prevenção da gengivite -uma revisão. **Arquivos de Ciências da Saúde da UNIPAR**, [S. l.], v. 27, n. 5, p. 2548–2568, 2023.

DOREMALEN, N.V.; BUSHMAKER, T.; MORRIS, D. H.; HOLBROOK, M. G.; GAMBLE, A.; WILLIAMSON, B. N.; TAMIN, A.; HARCOURT, J. L.; THORNBURG, N. J.; GERBER, S. I.; LLOYD-SMITH, J. O.; WIT, E.; MUNSTER, V. J. Aerosol and surface stability of SARS-CoV-2 as compared with SARS-CoV-1, N. **Engl. J. Med**, v. 382, n. 16, p. 1564-1567, 2020.

HAN, P.; LI, H.; WALSH, L.; LAURENCE, J.; IVANOVSKI, S. Splatters and aerosols contamination in dental aerosol generating procedures. **Applied Sciences**, v. 11, n. 4, p. 1914, 2021.

HARREL, S. K.; MOLINARI, J. Aerosols and splatter in dentistry. A brief review of the literature and infection control implications. **J. Am. Dent. Assoc**, v.135, n. 4, p. 429-437, 2004.

HOLLIDAY, R.; ALLISON, J. R.; CURRIE, C. C.; EDWARDS, D. C.; BOWES, C.; PICKERING, K.; REAY, S.; DURHAM, J.; LUMB, J.; ROSTAMI, N.; COULTER, J.; NILE, C.; JAKUBOVICS, N. Evaluating contaminated dental aerosol and splatter in no open plan clinic environment: Implications for the COVID-19 pandemic. **J. Dent**, n. 105, p. 1-9, 2021.

JORGE, A. O. C. Princípios De Biossegurança Em Odontologia, **Rev. Biociênc**, v. 8, n. 1, p. 7-17, 2002.

LOGOTHETIS, D. D.; MARTINEZ-WELLES, J. M. Reducing bacterial aerosol contamination with a chlorhexidine gluconate pre-rinse, **J Am Dent Assoc**, v. 126, n. 12, p. 1634-1639, 1995.

MAMAJIWALA, A. S.; SETHI, K. S.; RAUT, C. P.; KARDE, P. A.; KHEDKAR, S. U. Comparative evaluation of chlorhexidine and cinnamon extract used in dental unit waterlines to reduce bacterial load in aerosols during ultrasonic scaling, **Indian J. Dent. Res.**, v. 29, n. 7, p. 749-754, 2018.

MARUI, V. C.; SOUTO, M. L. S.; ROVAI, E. S.; ROMITO, G. A.; CHAMBRONE, L.; PANNUTI, C. M. Efficacy of preprocedural mouthrinses in the reduction of microorganisms in aerosol: A systematic review. **J Am Dent Assoc**, v. 150, n. 12, p. 1015-1026, 2019.

MELO, P.; AFONSO, A.; MONTEIRO, L.; LOPES, O.; ALVES, R. C. COVID-19 Management in Clinical Dental Care Part II: Personal Protective Equipment for the Dental Care Professional. **Int. Dent. J**, v. 71, n. 3, p. 263-270, 2021.

MENG, L.; HUA, F.; BIAN, Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine, **J Dent Res**, v. 99, n. 5, p. 481-487, 2020.

NARAYANA, T. V.; MOHANTY, I.; SREENATH, G.; VIDHYADHARI, P. Role of preprocedural rinse and high volume evacuator in reducing bacterial contamination in bioaerosols. **J Oral Maxillofac Pathol**, v. 20, p. 59-65, 2016.

NULTY, A.; LEFKADITIS, C.; ZACHRISSON, P.; VAN TONDER, Q.; YAR, R. A clinical study measuring dental aerosols with and without a high-volume extraction device, **Br. Dent. J.**, p. 1-8, 2020.

PENG, X.; XU, X.; LI, Y.; CHENG, L. X.; ZHOU, B. R. Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. **Int. J. Oral Sci.**, v.12, n. 9, p.1-6, 2020.

REED, N. G. The history of ultraviolet germicidal irradiation for air disinfection, **Public Health Rep**, v. 125, n. 1, p. 15–27, 2010.

SAMARANAYAKE, L. P.; REID, J.; EVANS, D. The efficacy of rubber dam isolation in reducing atmospheric bacterial contamination. **ASDC J. Dent. Child**, v.56, n.6, p. 442–444, 1989.

SAMARANAYAKE, L. P.; PEIRIS, M. Severe acute respiratory syndrome and dentistry: a retrospective view, **J Am Dent Assoc**, v. 135, n. 9, p. 1292-1302, 2004.

SETHI, K. S.; MAMAJIWALA, A. S.; MAHALE, S.; RAUT, C. P.; KARDE, P. A. Comparative evaluation of the chlorhexidine and cinnamon extract as ultrasonic coolant for reduction of bacterial load in dental aerosol, **J. Indian Soc. Periodontol.** v. 23, n. 3, p. 226-233, 2019.

SHETTY, S. K.; SHARATH, K.; SHENOY, S.; SREEKUMAR, C.; SHETTY, R. N.; BIJU, T. Compare the efficacy of two commercially available mouthrinses in reducing viable bacterial count in dental aerosol produced during ultrasonic scaling when used as a preprocedural rinse, **J Contemp Dent Pract**, v. 14, n. 5, p. 848-851, 2013.

SOUZA, F. B.; MARQUES, A. E. L. R.; OLIVEIRA, K. M. S.; BEZERRA, G. M.; MARQUES, I. R. C.; SOBRINHO, C. R. W. Influence of chlorhexidine mouthwashes on air contamination of dental offices, **J. Dent. Health Oral Disord. & Ther**, v. 10, n. 1, p. 23-26, 2019.

SZETO, W.; YAM, W. C.; HUANG, H.; LEUNG, D.Y.C. The efficacy of vacuum-ultraviolet light disinfection of some common environmental pathogens. **BMC Infect Dis**, v. 20, n. 127, 2020.

TSENG, C. C.; LI, C. S. Inactivation of viruses on surfaces by ultraviolet germicidal irradiation. **J Occup Environ Hyg**, v. 4, p. 400–405, 2007.

TUÑAS, I. T. C.; SILVA, E. T.; SANTIAGO, S. B. S.; MAIA, K. D.; SILVA-JUNIOR, G. O. Doença pelo Coronavírus 2019 (COVID-19): Uma abordagem preventiva para Odontologia. **Rev. Bras. Odontol.** v. 77, n. 1, p. 1-6, 2020.

VEENA, H. R.; MAHANTESHA, S.; JOSEPH, P.A.; PATIL, S. R.; PATIL, S. H. Dissemination of aerosol and splatter during ultrasonic scaling: a pilot study **J. Infect. Public Health**, v. 8, n. 3, p. 260-265, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Modes of Transmission of Virus Causing covid-19: Implications for Ipc Precaution Recommendations (2020). Disponível em: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/331601/WHO-2019-nCoV-Sci_Brief-Transmission_modes-2020.1-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 25 mar. 2021.

ZEMOURI, C.; VOLGENANT, C.; BUIJS, M.; CRIELAARD, W.; ROSEMA, N.; BRANDT, B.; LAHEIJ, A.; SOET, J. Dental aerosols: Microbial composition and spatial distribution. **J. Oral Microbiol**, v. 12, n. 1762040, 2020.

ZHU, N.; ZHANG, D.; WANG, W.; LI, X.; YANG, B.; SONG, J.; ZHAO, X.; HUANG, B.; SHI, W.; LU, R.; NIU, F.; ZHAN, F.; MA, X.; WANG, D.; XU, W.; WU, G.; GAO, G. F.; TAN, W. China Novel Coronavirus Investigating and Research Team. A Novel Coronavirus from Patients with Pneumonia in China, 2019, **N Engl J Med**, v. 382, n. 8, p. 727-733, 2020.