



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

GABRIELA REGINA BEZERRA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM NOVO DISPOSITIVO PARA
CONTENÇÃO DE AEROSSOL PRODUZIDO PELA CANETA DE
ALTA ROTAÇÃO DURANTE PROCEDIMENTOS
ODONTOLÓGICOS**

PIRACICABA

2022

GABRIELA REGINA BEZERRA DOS SANTOS

**AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM NOVO DISPOSITIVO PARA
CONTENÇÃO DE AEROSSOL PRODUZIDO PELA CANETA DE
ALTA ROTAÇÃO DURANTE PROCEDIMENTOS
ODONTOLÓGICOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas como parte
dos requisitos exigidos para obtenção do título de
Cirurgião Dentista.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Adriana de Jesus Soares

Coorientador: Walbert de Andrade Vieira

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DO
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO APRESENTADO
PELA ALUNOA GABRIELA REGINA BEZERRA DOS
SANTOS E ORIENTADA PELA PROF^a. DR^a. ADRIANA DE
JESUS SOARES.

PIRACICABA

2022

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

Sa59a Santos, Gabriela Regina Bezerra dos, 1996-
Avaliação da eficácia de um novo dispositivo para contenção de aerossol produzido pela caneta de alta rotação durante procedimentos odontológicos / Gabriela Regina Bezerra dos Santos. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Adriana de Jesus Soares.

Coorientador: Walbert de Andrade Vieira.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Aerossóis. 2. Biossegurança. I. Soares, Adriana de Jesus, 1970-. II. Vieira, Walbert de Andrade, 1994-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Título em outro idioma: Evaluation of the effectiveness of a new device for containing the aerosol produced by high-speed dental handpiece during dental procedures

Palavras-chave em inglês:

Aerosols

Biosecurity

Titulação: Cirurgião-Dentista

Banca examinadora:

Eduardo César Almada Santos

Aline Cristine Gomes Matta

Data de entrega do trabalho definitivo: 30-11-2022

DEDICATÓRIA

Dedico essa nova conquista de minha vida, com grande amor e admiração aos meus pais, irmã e avós, que sonharam comigo, e foram fonte inesgotável de força, bondade, amor e persistência, não há exemplo maior de dedicação do que o da nossa família, sem vocês eu nada seria. Meus exemplos de caráter e dignidade, com todo amor e gratidão do mundo.

AGRADECIMENTOS

A priori a Deus, por ter me concedido a vida, e ter me possibilitado viver sonhos brilhantes, por ser meu apoio e por me capacitar para desenvolver as habilidades necessárias para me tornar uma boa profissional e ser humano melhor.

À minha orientadora, Prof. Dr^a. Adriana de Jesus Soares, que serviu de inspiração e apoio e desenvolvimento acadêmico essenciais para minha formação acadêmica. E agradecimento especial ao Prof. Dr^o. Júlio Vargas Neto, colaborador no serviço de traumatismos dentários da FOP-Unicamp, por ser o idealizador da patente (dispositivo CAO) junto com a Prof. Dr^a Adriana, que objetivou o material dessa pesquisa.

Ao doutorando e mestre, Walbert de Andrade Vieira, por ser meu coorientador com tamanha excelência, por me ensinar e me guiar nessa jornada do conhecimento científico com maestria, sou grata por toda ajuda, conselhos, suporte e momentos de alegria compartilhados.

Aos meus pais, meus primeiros e melhores professores, e orientadores da vida, minha fortaleza e refrigerio, acalento na alma, sem o seu amor eu nada seria. Minha gratidão desmedida, por serem rocha para mim, por cada sacrifício, pelo apoio incondicional, por cada sonho abdicado em prol dos meus sonhos, por todo zelo e amor, por toda felicidade, por me mostrar que a educação e o conhecimento são forma de acesso poderosa, transformadora e libertadora que muda vidas e nos ajuda a viver plenamente, por me ensinarem que posso sonhar e o valor da persistência. Como diz o grande poeta Emerica “Eu sou o sonho dos meus pais, que eram sonhos dos avós, que eram sonhos dos meus ancestrais. Vitória é sonho dos olhares, que nos aguardam nos lares, crendo que na volta somos mais”. Chegou a hora em que a vitória do sonho que sonhamos é conquistada e hoje somos mais. Vocês são responsáveis pela minha maior herança: meus estudos. Me orgulho de vocês, essencialmente de você pai, professor formado pela Unicamp, que me influenciou a sonhar em estudar nessa Universidade, obrigada, ao meu mestre com carinho.

À minha irmã, minha força e apoio, você me inspira em momentos que nem imagina, obrigada por ser quem é e por seu amor e admiração.

Às minhas avós, especialmente a vovó Leonilda, que ajudou na minha criação, e avôs (*In Memoriam*), pela existência de meus pais, e por todo conhecimento que nos foi passado através das gerações, graças ao seu amor, ensinamentos, persistência e sacrifício, pudemos sonhar e realizar esse sonho juntos.

A todos os meus familiares, que me ensinaram ao longo do tempo, torceram e me deram amparo nos momentos necessários.

Aos meus amigos, que compartilharam essa trajetória comigo, a começar da minha dupla de clínica João, Raí, Mariana, Vivili, Brendda, Kauani, Lívia, Camila e Beatriz, obrigada por toda ajuda e suporte, por cada experiência e aventura vivida. Essa experiência é única graças a vocês, obrigada por dias mais leves e felizes.

Aos meus amigos de vida, Luana, Gustavo e Laís, que estão presentes há mais tempo, obrigada por todo apoio e por sonharem comigo, acreditando sempre em minha capacidade e potencial.

À Universidade Estadual de Campinas, pela oportunidade de realizar um sonho, pela valorização da ciência, pelo senso crítico desenvolvido, por todo conhecimento adquirido em minha jornada acadêmica e pessoal. Aos meus professores, funcionários e pacientes que cruzaram minha trajetória e me transformaram de alguma forma no ser humano que sou hoje.

Ao PIBIC/SAE e a empresa DOW Brasil pela bolsa concedida de incentivo à pesquisa científica oferecida durante a graduação sob os processos 01-P-26167/2021. 01-P-176/2022, que possibilitou o desenvolvimento de meu pensamento crítico e de conhecimento acadêmico e pessoal.

RESUMO

O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade de um novo dispositivo de biossegurança (Contentor de Aerossol Odontológico – CAO) comparando procedimentos sem e com o uso do CAO, na contenção da dispersão do aerossol produzido pela caneta de alta rotação durante procedimentos odontológicos de diferentes durações. Trata-se de um estudo laboratorial composto por dois grupos experimentais organizados de acordo com os protocolos de biossegurança a serem utilizados: G1 – Sem utilizar o CAO; G2 – Utilizando o CAO. Cada grupo foi subdividido em três subgrupos de acordo com o tempo de geração do aerossol. Com o objetivo de simular os procedimentos clínicos em laboratório, um manequim foi utilizado de modo que a boca estivesse posicionada a 70 cm do chão. A caneta de alta rotação estava posicionada a 45° ao longo eixo de da face palatina do incisivo central superior, simulando o acesso endodôntico. Para visualização do aerossol gerado, os sistemas de abastecimento dos equipamentos foram preenchidos com água destilada e corante vermelho. Para avaliação da dispersão do aerossol formado, etiquetas adesivas brancas foram fixados em locais pré-estabelecidos. As áreas de cada etiqueta pigmentadas foram medidas usando o software Image J e analisadas estatisticamente por meio do Mann-Whitney, com nível de significância de 5%. Os resultados obtidos, utilizando o novo dispositivo de biossegurança, durante procedimentos utilizando a caneta de alta rotação, foram satisfatórios e relevantes na redução da dispersão de aerossol. Conclui-se que o uso do CAO é bastante eficaz durante o uso de procedimentos, atuando amplamente na biossegurança e proteção dos envolvidos, principalmente no cenário pandêmico atual.

Palavras-chave: Aerossol. Biossegurança. Contenção de riscos biológicos.

ABSTRACT

The aim of the present study was to evaluate the effectiveness of a new biosafety device (Odontological Aerosol Container - CAO) comparing procedures with and without the use of CAO, in containing the dispersion of the aerosol produced by the high-speed pen during dental procedures of different durations. This is a laboratory study composed of two experimental groups organized according to the biosafety protocols to be used: G1 – Without using the CAO; G2 –Using CAO. Each group was subdivided into three subgroups according to the aerosol generation time. In order to simulate clinical procedures in the laboratory, a dummy was used so that the mouth was positioned 70 cm from the floor. The high-speed pen was positioned at 45° along the long axis of the palatal surface of the maxillary central incisor, simulating endodontic access. To visualize the generated aerosol, the supply systems of the equipment were filled with distilled water and a dye solution. To evaluate the dispersion of the formed aerosol, white adhesive labels were fixed in pre-established places. The areas of each label pigmented were measured using the Image J software and statistically analyzed with Mann-Whitney test and significance of 5%. The results obtained, using the new biosafety device, during procedures using the high-speed pen, were satisfactory and relevant in reducing aerosol dispersion. It is concluded that the use of CAO is quite effective during the use of procedures, acting widely in biosecurity and protection of those involved, especially in the current pandemic scenario.

Key words: Aerosol. Biosecurity. Containment of biological hazards.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA	13
3 PROPOSIÇÃO	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 Desenho do estudo e grupos experimentais	19
4.2 Especificações do Contentor de Aerossol Odontológico	20
4.3 Etapas dos testes de geração de aerossol	22
4.4 Avaliação da dispersão de aerossol	22
5 RESULTADOS	25
6 DISCUSSÃO	26
7 CONCLUSÃO	28
REFERÊNCIAS	29
ANEXOS	32
Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio	32
Anexo 2 – Iniciação Científica	33

1 INTRODUÇÃO

O novo coronavírus foi identificado em Wuhan, China, em dezembro de 2019, em pacientes que apresentaram pneumonia de origem desconhecida. Após uma rápida escalada, em 9 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou a descoberta de uma nova variável de coronavírus, denominado SARS-CoV-2, sem registros prévios de infecções em seres humanos. Em 11 de fevereiro, a doença respiratória decorrente da infecção por SARS-CoV-2 foi denominada COVID-19.

Desde então, o vírus se espalhou progressivamente pelo mundo, até ser declarado como uma pandemia. Como forma de enfrentamento a essa disseminação, a Organização Mundial de Saúde recomendou o distanciamento social e o encerramento de atividades não essenciais. Entre as atividades paralisadas, os atendimentos odontológicos de casos não emergenciais foram incluídos, o que afetou não apenas consultórios particulares, mas também centros de referência e de ensino, como as universidades públicas e privadas.

De acordo com o noticiado pelo New York Times, a odontologia é uma das profissões mais expostas ao contágio do COVID-19 (The New York Times, 2020). Na prática clínica diária, os fluidos orais do paciente, a contaminação do material e as superfícies do consultório odontológico podem atuar como fontes de contágio para todas as pessoas presentes no ambiente, como o cirurgião-dentista e seu assistente, o próprio paciente e acompanhantes. Saliva e gotículas de sangue que se depositam nas superfícies ou a inalação de aerossóis gerados por instrumentos rotativos e peças de mão de ultrassom constituem um risco para quem ocupa ou vai ocupar esses ambientes. Portanto, o uso de desinfetantes e equipamentos de proteção individual (EPIs) continua sendo essencial para o bom desenvolvimento da profissão odontológica (Izzetti et al., 2020).

Todavia, estudos laboratoriais têm demonstrado que os equipamentos de EPI normalmente utilizados durante os procedimentos odontológicos não são 100% eficazes na prevenção de contato com o aerossol. Em pesquisa recente na Universidade Federal Fluminense, os pesquisadores investigaram a eficácia de diferentes gramaturas de TNT utilizados na confecção de aventais e concluíram que,

independentemente da gramatura, todos os grupos utilizados não eram eficazes em proteger o cirurgião-dentista (Barboza et al., 2020). Outro método de prevenção proposto tem sido a utilização de enxaguatórios bucais com o objetivo de reduzir a carga viral e bacteriana no aerossol. Contudo, estudos clínicos e revisões sistemáticas recentes concluíram que apesar de reduzir significativamente a concentração de bactérias no aerossol, o enxaguatórios bucais não eliminam totalmente a presença de microorganismos presentes no aerossol (Retamal-Valdes et al., 2017; Mauri et al., 2019; Bescos et al., 2020).

Dessa forma, o uso de estratégias alternativas, voltadas à contenção e controle da dispersão do aerossol vêm sendo propostas, com o objetivo de otimizar a prevenção durante os atendimentos odontológicos e assim proporcionar um retorno às atividades de forma segura, tanto para o paciente quanto para o cirurgião-dentista e sua equipe, bem como para docentes e alunos de cursos de graduação e pós-graduação em odontologia.

Entre os métodos propostos pelo Conselho Federal de Odontologia do Brasil para otimizar a biossegurança durante a pandemia por COVID-19, está o uso de cânulas de sucção de saliva. Essa alternativa é eficaz na redução da dispersão do aerossol formado, uma vez que atuará diretamente na boca do paciente, reduzindo o volume de saliva. Contudo, as cânulas de sucção tradicionalmente utilizadas na odontologia têm a limitação de atuarem apenas em um único ponto de sucção, não impedindo por completo a formação e dispersão do aerossol.

Outra alternativa de contenção da dispersão do aerossol, a Barreira Individual de Biossegurança Odontológica (BIBO) foi idealizada pela cirurgiã-dentista Letícia Mian e divulgada pela profissional em mídia social, por meio do aplicativo TikTok. Esta proposta consiste na combinação de um bastidor de plástico – dispositivo utilizado para a confecção de bordados – campo cirúrgico fenestrado de tecido não tecido (TNT) e filme transparente de policloreto de vinil (PVC), isolando o campo operatório e promovendo o confinamento dos aerossóis produzidos. A denominação Barreira Individual de Biossegurança Odontológica (BIBO) foi proposta posteriormente, quando da publicação de pesquisa de Montalli et al. (2020), cujo objetivo foi avaliar a eficácia do dispositivo na contenção do aerossol produzido por

turbina de alta-rotação odontológica, e em que foi observada uma redução de 96% de gotículas e aerossóis.

Não obstante essa alta eficácia na contenção do aerossol odontológico, a Barreira Individual de Biossegurança Odontológica (BIBO), da forma como foi proposta – a partir da adaptação e associação de dispositivos pré-existentes e utilizados para finalidades distintas – permitia melhorias de funcionalidade. Nesse sentido, em parceria com a Agência de Inovação da Unicamp (INOVA), foi patenteado, junto ao Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), um modelo de utilidade denominado Contentor de Aerossol Odontológico (CAO), patente nº BR 20 2020 026313 2.

Caso testada a efetividade desse novo dispositivo, vislumbra-se a possibilidade de recomendação de um protocolo efetivo de biossegurança para procedimentos odontológicos, especialmente aqueles realizados nas clínicas dos cursos de graduação em odontologia, durante e mesmo após o período da pandemia por COVID-19.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O novo coronavírus foi identificado em Wuhan, China, em dezembro de 2019, em pacientes que apresentaram pneumonia de origem desconhecida. Após uma rápida escalada, em 9 de janeiro de 2020, a Organização Mundial da Saúde declarou a descoberta de uma nova variável de coronavírus, denominado SARS-CoV-2, sem registros prévios de infecções em seres humanos. Em 11 de fevereiro, a doença respiratória decorrente da infecção por SARS-CoV-2 foi denominada COVID-19. O coronavírus é uma doença infecciosa que pode variar entre sintomas leves a graves. A maioria das pessoas apresenta sintomas leves e não necessita de hospitalização, segundo a ONU, os sintomas mais comuns englobam tosse, febre, cansaço, perda de paladar ou olfato, menos comuns são dores de garganta e cabeça, diarreia, irritação na pele ou descoloração da dos dedos dos pés ou mãos, e os sintomas graves incluem, dores no peito, dificuldades para respirar ou falta de ar, perda da fala, mobilidade ou confusão. O vírus pode se espalhar pela boca ou nariz de pessoas contaminadas, através de pequenas partículas expelidas ao tossir, espirrar, falar, ocorrendo caso a pessoa inale o vírus de alguém contaminado, ou através do toque em superfícies contaminadas, e em seguida contato com olhos, nariz ou boca. Após iniciar sua onda de contágio na China, o COVID-19 se espalhou pelo mundo, resultando em uma pandemia e medidas como lockdown para conter a contaminação, já que o vírus se espalha com mais facilidade em multidões ou lugares fechados. No Brasil, tivemos até o presente momento 35.082.026 contaminações, tendo 689.272 de brasileiros que foram a óbito. Muitas alternativas foram estudadas e criadas para a retomada dos estudos desses alunos que estão ansiosos.

Um estudo realizado por Sponchiado-Júnior et al. (2021) para avaliar o impacto e as estratégias de funcionamento que os cursos de graduação em Odontologia no Brasil adotaram durante a pandemia da COVID-19. Um questionário, formado por oito perguntas, baseadas em quatro domínios: suspensão de atividades acadêmicas, atividades mantidas, alternativas de ensino oferecidas e planejamento de mudanças pós-pandemia. A pesquisa foi realizada via e-mail, em que foram coletadas as respostas dos coordenadores dos cursos de Odontologia no Brasil, que aceitaram participar do estudo, englobando 227 instituições, dessas, 170 privadas (41,7%) e 57 públicas (100%). Os dados das respostas dos questionários foram analisados por meio de estatística descritiva e expressos como frequência absoluta

ou relativa. Os resultados demonstram que poucos cursos suspenderam totalmente as atividades (16,7%), enquanto a maioria manteve as atividades teóricas via salas virtuais (Google Meet ou Hangouts, Zoom ou Microsoft Teams). Mesmo buscando outras vias para o ensino dos estudantes de Odontologia, o estudo concluiu que a pandemia de COVID-19 resultou em um impacto direto nos cursos de Odontologia, pois afetou o funcionamento dos mesmos, ocasionando a paralisação total de atividades práticas e na migração de atividades teóricas para salas de aula virtuais.

Outro estudo sobre COVID-19 e educação, de Gomes et al. (2021), descreve a experiência dos professores de Odontologia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) durante a pandemia de COVID-19. A Unicamp foi a primeira universidade pública brasileira de Odontologia a paralisar as aulas, no dia 13 de março de 2020. Paralisando as atividades práticas de seu curso de Odontologia, em decorrência dos riscos oferecidos aos profissionais e estudantes que atuam nesse cenário, e migrou suas aulas presenciais com as atividades teóricas para as salas de aula virtuais, e traçou um plano de retorno gradativo. Esse estudo conclui e evidencia que a educação de qualidade é um elemento-chave na formação de profissionais de alta qualidade, o que impacta diretamente na vida desses futuros profissionais de saúde, que em breve atuarão.

Para além do impacto na área da educação em odontologia, a classe dos cirurgiões-dentistas foi muito afetada, durante a pandemia de COVID-19, por causa da alta produção de aerossóis durante os atendimentos, e o alto risco de contaminação. Al-Yaseen et al. (2022), através de uma revisão sistemática de 23 artigos, realizada entre 2020 e 2021, sobre geração de aerossóis e respingos com peças de mão rotativas e utilizadas em odontologia restauradora e ortodôntica, trouxeram que na literatura foram avaliadas a mudança no nível de contaminação ao utilizar-se instrumentos rotatórios, (1) à medida que aumenta a distância da boca do paciente, (2) com o passar do tempo após o procedimento, e (3) com diferentes tipos de peças de mão. Concluíram que à medida que a distância do local do procedimento e o tempo de exposição pós- procedimento aumentam, diminui-se o nível de contaminação por aerossóis. E em relação as peças utilizadas, conclui-se que a peça de alta rotação produz níveis de aerossóis significativamente mais elevados do que as peças de baixa rotação, e em menor nível o micromotor, no entanto se utilizada

água, o micromotor possui nível de contaminação mais elevado, se assemelhando a peça de alta rotação.

Medeiros et al. (2020) realizaram uma revisão bibliográfica utilizando 12 artigos das plataformas LILACS e PubMed, sobre a relação do impacto da COVID-19 nos atendimentos odontológicos, com esse trabalho destaca-se que o agente de maior periculosidade se deve por causa da grande produção de aerossóis durante o atendimento odontológico, sendo recomendado pela literatura a implementação de algumas medidas de segurança nos atendimentos, como a pré-triagem não presencial antes de atender os pacientes, para diagnosticar possíveis sinais e sintomas, utilizar os EPIs corretamente e a técnica de assepsia do local de trabalho, bem como restringir os atendimentos a emergências, e quando possível reduzir o uso de instrumentos rotatórios ou que induzam tosse.

Durante a pandemia, em decorrência do alto nível de contaminação por aerossóis ao qual os cirurgiões-dentistas ficam expostos, a American Dental Association (ADA) e o Center for Disease Control and Prevention (CDC) recomendaram extrema cautela nos atendimentos e que o trabalho odontológico fosse estritamente limitado a situações de emergência odontológica nos Estados Unidos, assim como a postura adotada pelo CRO no Brasil, essa conduta foi adotada em muitos países no mundo todo. Dessa forma, atendendo menos pacientes presencialmente, diminuiu-se o nível de contaminação. Sendo a teleconsulta uma alternativa, e quando realizado atendimento presencial, todo paciente deve ser visto como potencialmente contaminado. Segundo Brandt et al. (2021), algumas condutas que podem ser adotadas é a anamnese prévia de forma não presencial para indicar se existe a presença de sinais e sintomas da doença. Ainda segundo Brandt LMT et al. (2021), endodontistas tem maior risco de contaminação, pois durante o procedimento são produzidos maiores níveis de aerossóis, bem como pelo contato próximo face a face entre cirurgião-dentista e paciente, e a necessidade imperativa de tratamento, mediante a dor do paciente. Neste estudo, concluiu-se que devem ser utilizadas medidas de prevenção antes do atendimento, limitar atendimento a casos de urgência e em pacientes com caso clínico de dor. E quando realizado tratamento e pacientes contaminados, este deve ser realizado em ambiente hospitalar, e não no ambiente primário da clínica odontológica.

Outra forma de prevenção é o uso do bochecho pré procedimento, podendo ser realizado como forma de diminuir a contaminação durante procedimentos odontológicos. Nisha et al. (2022), realizou um estudo randomizado controlado triplo-cego, em que 90 indivíduos sistematicamente saudáveis, com idade entre 25 a 55 anos, diagnosticados com periodontite crônica leve a moderada com pelo menos 20 dentes naturais presentes na cavidade oral, índice médio de placa e presença de quatro ou mais locais com bolsa de profundidade ≥ 4 mm de sondagem, utilizavam um bochecho de 15 ml, durante 60 segundos, antes do início da raspagem com ultrassom. Sendo divididos em 3 grupos, o primeiro utilizava clorexidina 0,12%, o segundo peróxido de hidrogênio 1,5% e o terceiro grupo água destilada. Placas de ágar sangue foram fixadas em três locais para posterior análise microbiológica, sendo fixadas na área do tórax do paciente, área do tórax do assistente e área do tórax do operador. O estudo realizado em uma clínica odontológica fechada, sem fonte de contaminação por outros procedimentos, demonstrou que a clorexidina 0,12%, apresenta maior quantidade de propriedades microbianas, dentre as três substâncias utilizadas, no entanto o peróxido de hidrogênio se mostra uma boa alternativa a ser utilizada.

Outra forma de prevenção é o uso de barreiras físicas durante o procedimento odontológico, para conter os aerossóis, segundo o estudo realizado por Mallineni (2022), utilizando uma barreira de plástico acrílico, com 6 aberturas laterais para que seja possível acessar o paciente e realizar procedimentos, com o objetivo de minimizar a contaminação de COVID -19, que se dá através da transmissão de gotículas presentes nos aerossóis, substância essa a que os dentistas são muito expostos durante a prática dentária, em decorrência da geração de aerossóis durante os procedimentos. A prática dentária se torna mais segura para pacientes, evitando a contaminação cruzada, dentistas e auxiliares. A Barreira de acrílico utilizada é ajustada na cadeira, cobrindo o paciente, e em suas conclusões os autores recomendam o uso da barreira acrílica para reduzir os aerossóis, sendo a mesma flexível para uso, de fácil visualização e pode ser facilmente desinfetado com materiais próprios.

A retomada dos atendimentos odontológicos foi um desafio frente a COVID-19 e a alta geração de aerossóis nos atendimentos odontológicos, que eleva o nível de contaminação no ambiente odontológico, pensando nisso alguns profissionais

buscaram alternativas para tornar esse atendimento odontológico mais seguro. Um dessas alternativas criadas foram instalar barreiras odontológicas durante os atendimentos, podendo ser de diferentes tipos, assim como o estudo anterior citado, Montavalli et al. (2020) realizaram um estudo para comparar a dispersão da alta rotação (AR) sem ou associada a uma barreira individual de biossegurança odontológica (AR / BIBO). Nesse estudo a caneta de alta rotação foi acionada durante um minuto com uma solução de *Lactobacillus casei* Shirota, que havia sido adicionada a refrigeração do equipamento, e placas de petri contendo ágar MRS foram posicionadas a partir do apoio de cabeça de uma cadeira odontológica nas distâncias de 50, 100 e 150 cm em diferentes ângulos (90 e 0 graus), para avaliar a eficácia do dispositivo. Ao fazer a análise dos dados obtidos, houve uma redução de 96% na contaminação, mostrando sua eficácia e uma possível alternativa para tornar os atendimentos mais seguros.

3 PROPOSIÇÃO

Avaliar a efetividade de um novo dispositivo de biossegurança (Contentor de Aerossol Odontológico - CAO) em comparação com uso de uma cânula de sucção de saliva convencional, na contenção da dispersão do aerossol produzido pela caneta de alta rotação durante procedimentos odontológicos.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Desenho do estudo e grupos experimentais

Trata-se de um estudo laboratorial composto por dois grupos experimentais organizados de acordo com os protocolos de biossegurança a serem utilizados, foram divididos em subgrupos, de acordo com tempo de duração do aerossol (**Quadro 1**).

Com o objetivo de simular ao máximo uma situação clínica, o tempo de duração do aerossol foi dividido em tempo efetivo e tempo total, sendo que, para cada um minuto de geração de aerossol, houve 30 segundos de intervalo sem qualquer produção. Dessa forma, o tempo efetivo é o tempo em que o aerossol foi produzido, enquanto o tempo total é a soma do tempo de produção de aerossol e tempo de intervalo. Para essa variável, foram considerados dois subgrupos: (A) Tempo total: 2:30 minutos (2 minutos de tempo efetivo + 30s de tempo de intervalo); (B) Tempo total: 5:30 minutos (4 minutos de tempo efetivo + 1:30 minuto de tempo de intervalo) (**Figura 1**).

Quadro 1 - Sumário dos grupos e variáveis que compõem o estudo.

Grupo	Protocolo de biossegurança	Tempo total duração do aerossol (tempo efetivo) ^a
G1	CAO + sugador convencional	2:30 (2:00)
		5:30 (4:00)
G2	Sugador convencional	2:30 (2:00)
		5:30 (4:00)

CAO: Contentor de Aerossol Odontológico; ^a - Tempo em minutos

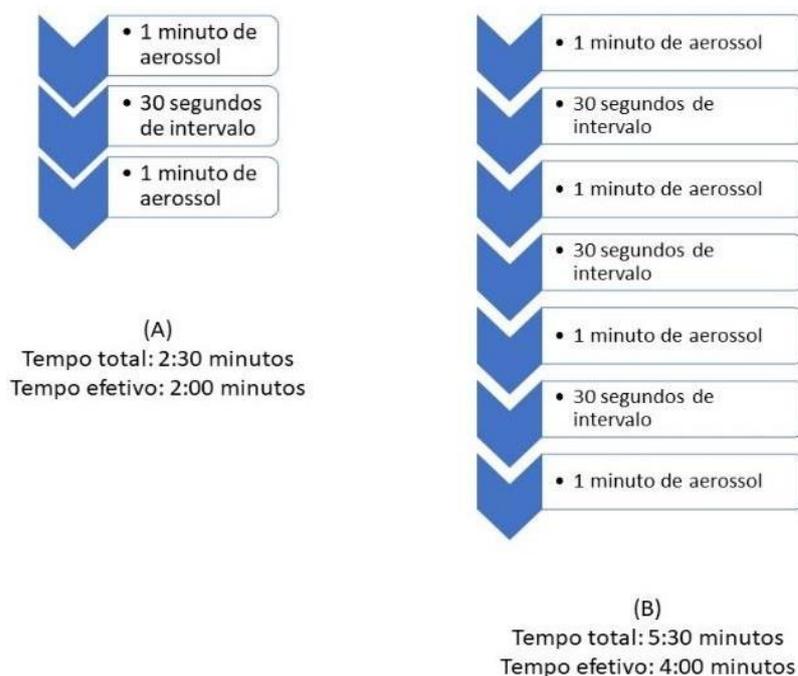


Figura 1 - Esquema de demonstração de duração da geração do aerossol

4.2 Especificações do Contendor de Aerossol Odontológico

O CAO é um dispositivo para a contenção de aerossol produzido em procedimentos odontológicos por canetas de alta-rotação e instrumentos de ultrassom, projetado para que a preparação para o uso das barreiras de biossegurança seja otimizada. Foi desenvolvido por pesquisadores da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-UNICAMP), e patenteado junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial sob o nº BR 20 2020 026313 2, em parceria com a Agência de Inovação da Unicamp (INOVA).

O conjunto completo, envolvendo o CAO e as barreiras de biossegurança propriamente ditas (campo fenestrado de TNT e filme de PVC) constitui uma estrutura leve, de menos de 200g, portanto, uma haste metálica flexível pode suportá-lo por meio de trava situada em sua extremidade (Figura 2). Desta forma, o posicionamento do dispositivo sobre a face do paciente pode ser ajustado de maneira prática e cômoda. A extremidade oposta da haste metálica flexível de suporte será fixada (parafusada) no cabeçote ou no encosto da cadeira odontológica.

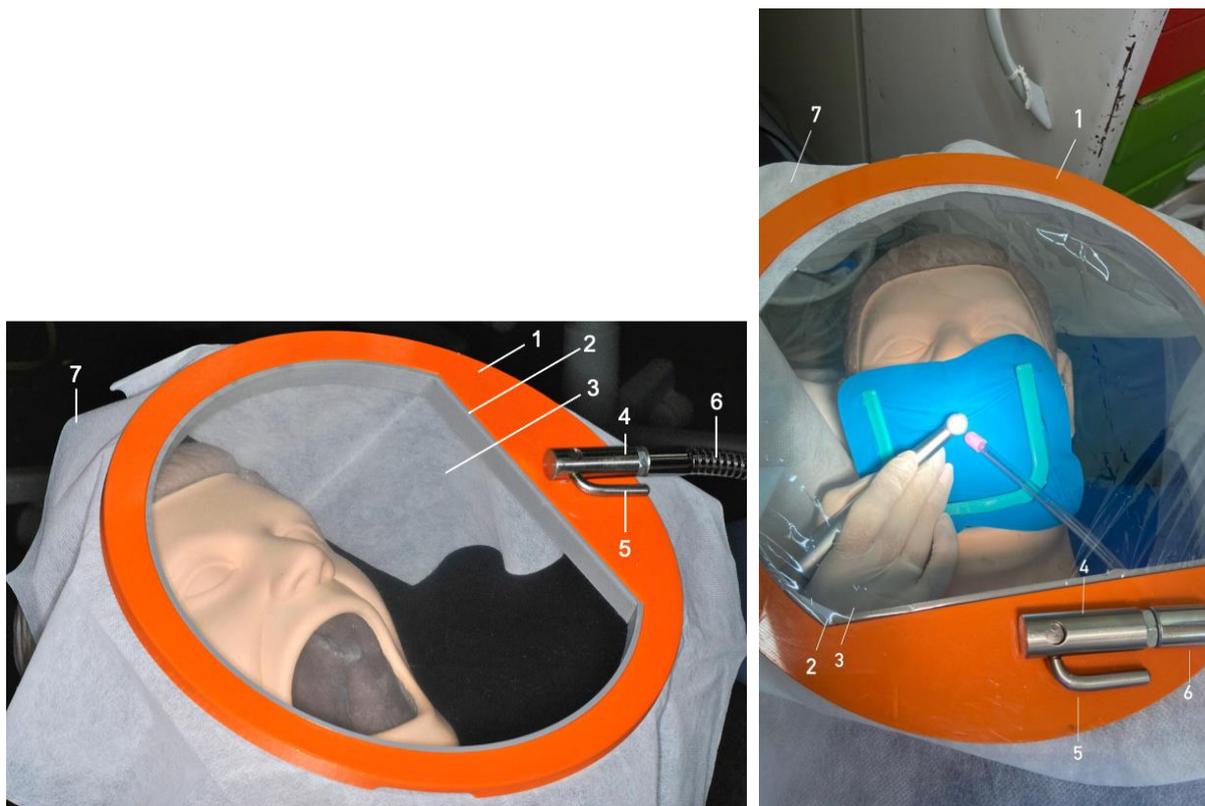


Figura 2 - Posicionamento do Contedor de Aerossol Odontológico (CAO) e barreiras de biossegurança (TNT e PVC) sobre manequim odontológico. Anel externo do CAO (1); anel interno do CAO (2); Filme de PVC (3); peça para a fixação do pino do anel interno do CAO e suporte do conjunto (4); trava (5); extremidade da haste flexível para o acoplamento do CAO; campo de TNT (7). A imagem tem objetivo meramente ilustrativo, devendo-se notar que o campo de TNT que será utilizado nos procedimentos deve apresentar dimensões maiores que as do utilizado na figura, de forma a viabilizar a contenção do aerossol que será produzido no experimento.

Finalizados os procedimentos de produção de aerossol, todo o conjunto (CAO, campo de TNT e filme de PVC) será desacoplado da trava da haste flexível e substituído por outro, previamente preparado. Desencaixando-se os anéis interno e externo do CAO, as barreiras (TNT e PVC) podem ser descartadas e o CAO desinfetado para receber novas barreiras e ser preparado para uma próxima intervenção clínica.

4.3 Etapas dos testes de geração de aerossol

Com o objetivo de simular os procedimentos clínicos em laboratório, um manequim foi utilizado de modo que a boca esteja posicionada a 70cm do chão (Barboza *et al.*, 2020). Todos os procedimentos foram realizados por um único operador, acompanhado por um auxiliar, que estavam em posição de trabalho de 9h e 15h, respectivamente. As posições do manequim, operador e auxiliar foram padronizadas durante a execução de todos os procedimentos.

A geração de aerossol pela caneta de alta rotação seguiu a recomendação de um fluxo de água maior que 30 ml/min para ótima refrigeração durante o uso de uma broca 1012 (KG Sorensen, Cotia, Brasil) (Harrel; Molinari, 2004). Para visualização do aerossol, os sistemas de abastecimento dos equipamentos foram preenchidos com água destilada e corante alimentício vermelho (na proporção de 5mL de corante para cada 1L de água destilada). A caneta de alta rotação foi posicionadas a 45° ao longo eixo da face palatina do incisivo central superior, simulando um acesso endodôntico.

O CAO foi posicionado sobre o manequim, a uma distância de 10 cm da boca, enquanto a cânula de sucção de saliva convencional foi manuseada pelo auxiliar. Durante todo o procedimento, tanto o operador quanto o auxiliar farão uso de equipamentos de proteção individual (óculos, avental de TNT, *face shield*, respirador N95 e máscara, touca e luvas de látex).

4.4 Avaliação da dispersão do aerossol

Para avaliação da dispersão do aerossol formado, etiquetas adesivas (*Post-it*, 3M, Sumaré, SP, Brasil) brancos em dimensões de 38 x 50mm foram fixadas com fitas adesivas em locais pré-estabelecidos (Quadro 2). Uma etiqueta adesiva foi fixada em cada local e, ao final do procedimento, foram depositadas em recipientes fechados codificados de acordo com o local de fixação, onde permaneceram por 48h, até total secagem.

Um terceiro pesquisador, não envolvido com as etapas de testes, digitalizou todas as etiquetas em 300 DPI (Epson L375, Epson do Brasil LTDA, Barueri, SP,

Brasil). No entanto, antes da análise, para configurar uma referência, etiquetas adesivas em branco (n=10) foram analisadas pelo software ImageJ v1.53a (Wayne Rasband, National Institutes of Health, Bethesda, MD, EUA). Cada imagem adquirida foi transformada em um arquivo de 16 bits, e o limite automático determinou o nível de sensibilidade a ser utilizado. Todas as etiquetas dos testes foram analisadas usando o mesmo nível de sensibilidade. As áreas pigmentadas com corante (diferentes do branco) foram medidas usando a "ferramenta de análise de partículas", e os seus resultados foram descritos em mm². Os procedimentos de geração de aerossol foram repetidos dez vezes em cada grupo, com intervalos de pelo menos duas horas entre eles (totalizando 10 etiquetas adesivas por local de fixação, por grupo), e cada resultado foi anotado em uma planilha no Excel, confeccionada exclusivamente para este fim. Os subgrupos foram analisados estatisticamente utilizando o software GraphPad 8.0 GraphPad 8.0 (GraphPad Software, San Diego, EUA), por meio do teste Mann-Whitney, adotando nível de significância de 5%.

Quadro 2 - Locais de fixação das etiquetas.

Local de fixação das etiquetas	Distância aproximada até a boca do Manequim
Luz do equipo	70 cm acima do manequim
Bancada de apoio do equipo	100 cm a frente do manequim
Faceshield do operador	30 cm ao lado direito do manequim
Faceshield do auxiliar	30 cm ao lado esquerdo do manequim
Avental do operador (peito)	40 cm ao lado direito do manequim
Avental do auxiliar (peito)	40 cm ao lado esquerdo do manequim
Mesa de apoio	100 cm atrás do manequim



Figura 3 - Figura ilustrativa dos locais de fixação das etiquetas.



Figura 4 - Figura ilustrativa do posicionamento do Operador e Auxiliar.

5 RESULTADOS

Foi possível observar que para o tempo de 2:30 minutos em relação ao operador e auxiliar, no grupo CAO houve redução em todas as áreas com etiquetas fixadas (**Tabela 1**). Os resultados para o tempo de geração de aerossol de 5:30 minutos foram semelhantes aos obtidos no grupo anterior (**Tabela 2**).

Tabela 1 - Área contaminada pelo aerossol (%) nas etiquetas, no tempo de 2:30 minutos.

Local de fixação da etiqueta	Área contaminada pelo aerossol (%) – Grupo com CAO	Área contaminada pelo aerossol (%) – Grupo sem CAO	Valor de p
<i>Faceshield</i> do Operador	0,075	0,274	0.004
Peito do Operador	0,063	0,432	<0.0001
<i>Faceshield</i> do Auxiliar	0,033	0,097	0.5406
Peito do Auxiliar	0,093	0,096	0.7261
Bancada de apoio do equipo	0,024	0,261	0.0364
Mesa de Apoio	0,210	0,371	0.0174
Luz do equipo	0,027	0,031	0.041

Tabela 2 - Área contaminada pelo aerossol (%) nas etiquetas, no tempo de 5:30 minutos.

Local de fixação da etiqueta	Área contaminada pelo aerossol (%) – Grupo com CAO	Área contaminada pelo aerossol (%) – Grupo sem CAO	Valor de p
<i>Faceshield</i> do Operador	0,077	0,821	0.0052
Peito do Operador	0,124	0,569	0.0335
<i>Faceshield</i> do Auxiliar	0,005	1,316	0.0398
Peito do Auxiliar	0,050	0,846	0.3921
Bancada de apoio do equipo	0,004	2,427	<0.0001
Mesa de Apoio	0,004	0,016	0.0262
Luz do equipo	0,084	0,105	0.0049

6 DISCUSSÃO

Esse estudo teve como objetivo verificar a eficácia de um novo dispositivo de contenção de aerossol na redução de partículas de aerossol no ambiente odontológico. Os achados desse estudo preliminar apontam para uma redução significativa em todos os locais investigados.

A redução do aerossol contaminado durante procedimentos odontológicos foi uma das principais preocupações durante a pandemia por COVID-19. O principal motivo para isto foi a alta propagação de gotículas de aerossol em vários locais do consultório. Os resultados encontrados nesse estudo mostraram que o aerossol produzido pela caneta de alta rotação foi capaz de chegar a locais longe da origem de produção, como bancadas de apoio e luz do equipo. Esse resultado está de acordo com o encontrado em outros estudos clínicos, e evidencia a importância do cuidado de desinfecção de todo o espaço do consultório odontológico (Nóbrega et al., 2021).

Estudos anteriores propuseram algumas medidas preventivas para evitar contaminação com o aerossol, como o uso de solução de bochecho para redução da carga de microorganismos no aerossol, ou ainda o uso de barreiras mecânicas (Kumbargere et al., 2020). No presente estudo, foi possível verificar que o dispositivo proposto foi eficaz em reduzir significativamente a presença do aerossol no ambiente odontológico, bem como áreas de contato direto com o operador e auxiliar, como *faceshield* e avental de proteção. O único local em que o CAO não foi superior ao grupo sem o CAO foi no avental do auxiliar. Esse resultado pode ser explicado pela posição do auxiliar durante o procedimento odontológico.

É importante ressaltar que esse estudo também observou que quanto maior o tempo de produção de aerossol, maior será a contaminação do ambiente. Um dos diferenciais desse estudo foi a simulação da prática clínica onde há um tempo de produção efetivo de aerossol, com um tempo de repouso, tempo utilizado para realização dos procedimentos restauradores. Por outro, a principal limitação desse estudo é que não verificamos a contaminação do aerossol formado, apenas a sua presença.

Ao realizar os testes e comparar os resultados obtidos, utilizando o novo dispositivo de biossegurança (Contentor de Aerossol Odontológico - CAO), na

contenção da dispersão do aerossol produzido pela caneta de alta rotação durante procedimentos odontológicos, pudemos obter resultados muito satisfatórios e relevantes na redução da dispersão de aerossol para os equipamentos de apoio utilizados, para o operador do procedimento e seu auxiliar, em decorrência da barreira utilizada.

Dessa forma, podemos concluir que o uso do CAO é bastante eficaz durante o uso de procedimentos, atuando amplamente na biossegurança e proteção dos envolvidos, principalmente no cenário atual, em que vivemos uma pandemia. Pode-se dizer que o CAO é um item de grande valia para a biossegurança dos profissionais e pacientes, em cenário pandêmico, ou não pandêmico.

7 CONCLUSÃO

Dentro das limitações do presente estudo é possível concluir que uso do CAO é bastante eficaz durante o uso de procedimentos que geram aerossol, atuando amplamente na biossegurança e proteção dos envolvidos. Pode-se dizer que o CAO é um item de grande valia para a biossegurança dos profissionais e pacientes, em cenário pandêmico, ou não pandêmico.

REFERÊNCIAS*

1. Al-Yaseen W, Jones R, McGregor S, Wade W, Gallagher J, Harris R, et al. Aerosol and splatter generation with rotary handpieces used in restorative and orthodontic dentistry: a systematic review. *BDJ Open*. 2022 Sep 6;8(1):26. doi: 10.1038/s41405-022-00118-4.
2. Barboza E, Santos G, Montez C, Sendra L, Vieira E, Ferreira V. Are Non-woven Gowns Safe for Dental Professionals? A Preclinical Double-Blind Study. *Front Dent Med*. 2020;1:577477. doi: 10.3389/fdmed.2020.577477.
3. Bescos R, Ashworth A, Cutler C, et al. Effects of Chlorhexidine mouthwash on the oral microbiome. *SciRep*. 2020;10(1):5254.
4. Brandt LMT, Fernandes LHF, Cavalcanti AL. Considerações sobre cuidados endodônticos em tempos de pandemia de SARS CoV-2. *RGO, Rev Gaúch Odontol*. 2021;69:e20210026. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-86372021002620200142>
5. Gomes BPFA, Arruda-Vasconcelos R, Mendes Louzada L, Marciano MA, De-Jesus-Soares A. Teaching experiences during the SARS-COV-2 pandemic in a Brazilian School of Dentistry. *Brazilian Journal of Oral Sciences, Limeira, SP*, v. 19, p. e201109, 2020. DOI: 10.20396/bjos.v19i0.8661109. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/bjos/article/view/8661109>. Acesso em: 22 nov. 2022.
6. Harrel SK, Molinari J. Aerosols and splatter in dentistry: a brief review of the literature and infection control implications. *J Am Dent Assoc*. 2004;135(4):429-437.
7. Izzetti R, Nisi M, Gabriele M, Graziani F. COVID-19 Transmission in Dental Practice: Brief Review of Preventive Measures in Italy. *J Dent Res*. 2020;99(9):1030-1038.
8. Kumbargere Nagraj S, Eachempati P, Paisi M, Nasser M, Sjvaramakrishnan G, Verbeek JH. Interventions to reduce contaminated aerosols produced during

* De acordo com as normas da UNICAMP/FOP, baseadas na padronização do International Committee of Medical Journal Editors - Vancouver Group. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o PubMed.

dental procedures for preventing infectious diseases. Cochrane Database Syst Rev. 2020;10(10):CD013686. Published 2020 Oct 12.

doi:10.1002/14651858.CD013686.pub2

9. Mallineni SK. Modern Modified Aerosol Box: An Isolation for oral health care professions during Oral and Dental Procedures during and Post Pandemic : Modern Modified Aerosol Box. Journal of Population Therapeutics and Clinical Pharmacology, [S. l.], v. 29, n. 03, 2022. DOI: 10.47750/jptcp.2022.938. Disponível em: <https://jptcp.com/index.php/jptcp/article/view/938>. Acesso em: 18 nov. 2022.
10. Marui VC, Souto MLS, Rovai ES, Romito GA, Chambrone L, Pannuti CM. Efficacy of preprocedural mouthrinses in the reduction of microorganisms in aerosol: A systematic review. J Am Dent Assoc. 2019;150(12):1015-1026.e1.
11. Medeiros MS, Santos HLF, Barreto JO, Freire JCP, Dias-Ribeiro E. COVID-19 pandemic impacts to Dentistry. RGO, Rev Gaúch Odontol. 2020;68:e20200021. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-863720200002020200079>
12. Montalli VAM, Garcez AS, Montalli GAM, França FMG, Suzuki SS, Mian LMT, et al. Individual biosafety barrier in dentistry: an alternative in times of Covid-19: preliminary study. RGO, Rev Gaúch Odontol. 2020;68:e20200018. <http://dx.doi.org/10.1590/1981-863720200001820200088>.
13. Nisha S, Karmakar S, Das S, Jana D, Ali NM, Shashikumar P. Comparison of Chlorhexidine and Hydrogen Peroxide as Preprocedural Mouthrinse during Ultrasonic Scaling: A Triple-Blinded Randomized Controlled Clinical Trial. J Pharm Bioallied Sci. 2022 Jul;14(Suppl 1):S110-S114. doi: 10.4103/jpbs.jpbs_595_21. Epub 2022 Jul 13. PMID: 36110637; PMCID: PMC9469440.
14. Nóbrega MTC, Bastos RTDRM, Mecenas P, et al. Aerosol generated by dental procedures: A scoping review. J Evid Based Med. 2021;14(4):303-312. doi:10.1111/jebm.12461
15. Painel de casos de doença pelo coronavírus 2019 (COVID-19) no Brasil pelo Ministério da Saúde, 2022. Este painel foi desenvolvido para ser o veículo oficial de comunicação sobre a situação epidemiológica da COVID-19 no Brasil. Disponível em:

<https://covid.saude.gov.br/>

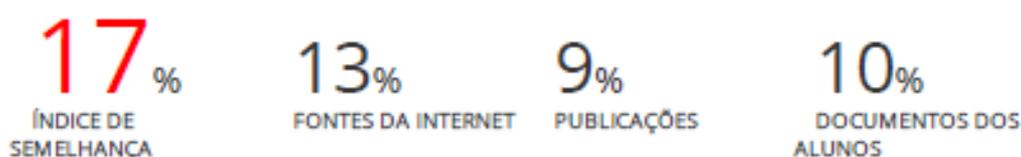
16. Retamal-Valdes B, Soares GM, Stewart B, et al. Effectiveness of a pre-procedural mouthwash in reducing bacteria in dental aerosols: randomized clinical trial. *Braz Oral Res.* 2017;31:e21.
17. Sponchiado-Júnior EC, Vieira WA, Silva LC, Ferraz CCR, Almeida JFA, Gomes BPF, et al. Impacto da COVID-19 na educação odontológica no Brasil. *Revista da ABENO, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 1225, 2021. DOI: 10.30979/rev.abeno.v21i1.1225. Disponível em: https://revabeno.emnuvens.com.br/revabeno/article/view/1225. Acesso em: 22 nov. 2022.*
18. The New York Times. The Workers Who Face the Greatest Coronavirus Risk. 2020. Disponível em: <https://www.nytimes.com/interactive/2020/03/15/business/economy/coronavirus-worker-risk.html>
19. World Health Organization, 2022. Coronavirus Disease (COVID-19). Disponível em: https://www.who.int/health-topics/coronavirus#tab=tab_3

ANEXOS

Anexo 1 – Verificação de originalidade e prevenção de plágio

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE UM NOVO DISPOSITIVO PARA
CONTENÇÃO DE AEROSSOL PRODUZIDO PELA CANETA DE
ALTA ROTAÇÃO DURANTE PROCEDIMENTOS
ODONTOLÓGICOS

RELATÓRIO DE ORIGINALIDADE



FONTES PRIMÁRIAS

1	Submitted to Universidade Estadual de Campinas Documento do Aluno	8 %
2	repositorio.unicamp.br Fonte da Internet	3 %
3	repositorio.ufsc.br Fonte da Internet	1 %
4	www.elsevier.es Fonte da Internet	1 %
5	www.grafiati.com Fonte da Internet	1 %
6	www.science.gov Fonte da Internet	1 %
7	C.M Tabchoury, T Holt, S.K Pearson, W.H Bowen. "The effects of fluoride concentration and the level of cariogenic challenge on caries	1 %

Anexo 2 – Iniciação Científica



Universidade Estadual de Campinas
Pró-Reitoria de Pesquisa
Programas de Iniciação Científica e Tecnológica
www.prp.unicamp.br | Tel. 55 19 3521-4891

PARECER SOBRE RELATÓRIO FINAL DE ATIVIDADES

Bolsista: GABRIELA REGINA BEZERRA DOS SANTOS - RA 172774

Orientador(a): Prof.(a) Dr.(a) ADRIANA DE JESUS SOARES

Projeto: "Avaliação da eficácia de um novo dispositivo para contenção de aerossol produzido pela caneta de alta rotação durante procedimentos odontológicos"

Bolsa: DOW Ilimitado

Processo: 01-P-26167/2021

01-P-176/2022

Vigência: 01/09/2021 a 31/08/2022

PARECER

O projeto foi conduzido de acordo com o cronograma proposto inicialmente. Ele propõe um novo dispositivo de contenção de aerossol, que de acordo com os testes realizados cumpriu o objetivo para o qual foi projetado. Há mais testes a serem feitos que podem render resultados interessantes, principalmente com a futura aplicação clínica do dispositivo. A geração de patente via INOVA também agrega valor ao trabalho. A revisão bibliográfica poderia ter sido exposta com mais detalhes. O desempenho da aluna se manteve em bom nível durante o período.

Conclusão do Parecer:

🟢 **Aprovado**

Pró-Reitoria de Pesquisa, 22 de novembro de 2022.

Marcos Yakuwa Mearu

PR ASS ADMINISTRATIVOS / TÉCNICO EM
ADMINISTRAÇÃO
(Assinatura Digital em anexo)