

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

SAMARA SANTOS CARDOSO

ESCUDO DE CONTROLE DE AEROSSÓIS – ECA: Criação de um dispositivo para
auxiliar nos atendimentos odontológicos

São Luís

2021

SAMARA SANTOS CARDOSO

ESCUDO DE CONTROLE DE AEROSSÓIS – ECA: Criação de um dispositivo para auxiliar nos atendimentos odontológicos

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Orientador: Prof. Esp. Pedro Lima Natividade de Almeida.

São Luís

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Centro Universitário – UNDB / Biblioteca

Cardoso, Samara Santos

Escudo de Controle de Aerossóis – ECA: criação de um dispositivo para auxiliar nos atendimentos odontológicos. / Samara Santos Cardoso. __ São Luís, 2021.

41 f.

Orientador: Prof. Esp. Pedro Lima Natividade de Almeida.

Monografia (Graduação em Odontologia) - Curso de Odontologia –Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB, 2021.

1.Covid-19. 2. Equipamento de proteção individual. 3. Aerossóis.
I. Título.

CDU 616.314:616-036.21

SAMARA SANTOS CARDOSO

**ESCUDO DE CONTROLE DE AEROSSÓIS – ECA: Criação de um dispositivo para
auxiliar nos atendimentos odontológicos**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco, como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Odontologia.

Aprovada em 02/12/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Esp. Pedro Lima Natividade de Almeida (Orientador)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

Prof. Dra. Ana Carla Souza Costa

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

Prof. Me. Roberto César Duarte Gondim

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco

A Deus, por firmar meus passos em direção aos meus sonhos. E aos meus pais, por todo amor e apoio incondicional que me deram forças para superar obstáculos e alçar voos altos para alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ser meu refúgio e fortaleza em todos os momentos da minha vida. Por me ensinar a perseverar em meio as dificuldades e por me conceder coragem em meio aos medos. Pela presença constante do seu Espírito Santo no meu dia a dia e por direcionar minhas decisões para viver sua boa, agradável e perfeita vontade.

Aos meus pais, Alessandro da Silva Cardoso e Missileia Santos Cardoso, por serem os melhores conselheiros e amigos que eu poderia ter em minha trajetória, por se dedicarem e sonharem os meus sonhos, por me amarem além do que eu poderia merecer. Vocês são meu porto seguro.

Às minhas irmãs, Sarah Cardoso e Laís Cardoso, minha fonte inesgotável de amor e carinho, por todo incentivo, admiração, cuidado e apoio.

Aos meus avós, Wanderley e Nazaré Santos, agradeço por demonstrarem profundamente seu amor.

Aos meus familiares que sempre me apoiaram, me incentivaram e enfatizaram grande afeto por mim.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, agradeço pela amizade incondicional e pelo apoio demonstrado ao longo de todas as fases da minha vida.

Ao meu grupo da faculdade, Ana Beatriz Mendonça, Claudiane Araújo, Cíntia Matos, Ana Karolina, Beatriz Fernandes, Ítalo Oliveira, Jullieny Juise e Isadora Arraes; por serem grandes amigos e melhores parceiros que a odontologia poderia me apresentar.

À minha dupla, Vânia Marques, obrigada por ter sido presente em todos os momentos. Por sempre me escutar e me apoiar e por fazer parte dessa grande conquista comigo. Serei eternamente grata a você e sua família por todos os momentos juntos.

Aos meus professores do Centro Universitário UNDB, que me ensinaram a enxergar o conhecimento com maior responsabilidade e cuidado, por repassarem experiências únicas de vida que acrescentaram grande respeito e admiração pela área da odontologia, agradeço por transpor meu conceito de empatia e cuidado ao próximo.

Ao professor Cícero Newton, que considero um grande amigo. Sou profundamente grata pelos ensinamentos de vida e tamanho afeto por mim. Agradeço imensamente a Deus por você fazer parte da minha vida, pelo profundo respeito e admiração que temos um pelo outro e pelas boas conversas que sempre traziam paz ao meu coração.

A professora Érica Valois, que em momentos de dificuldade me via quando eu não conseguia, obrigada por me incentivar a não desistir de sempre tentar outra vez.

Ao professor Breno Mont'Alverne e equipe Mont'Alverne, por me ensinarem a beleza da paciência e respeito ao próximo. Vocês conquistaram meu coração.

Aos mestres, Pedro Natividade, Rafael Maya e Luciana Artioli por me ensinarem a valorizar a odontologia conservadora através da ortodontia interceptativa, agradeço vocês por ampliarem minha visão para essa área, em especial ao tratamento reabilitador em Fissura Lábiopalatina.

Aos professores especiais que sempre me cativaram, em especial Luana Dias, Ândria Milano, Maurício Demetrio, Lívia Galvão, Adriana Mendonça, Danieli Zucateli, Denise Cabral, Marcela Franco, José Bazan, Cadidja do Carmo, Luana Cantanhede, Rafael Soares, Alex Mendonça, Rodolfo Ferraz, Ótávio Matos e Isabella Azevêdo. Os conselhos de vocês são valiosos para mim.

Ao meu orientador, Pedro Natividade, pelo profundo carinho e amizade, obrigada por tornar a execução desse projeto desafiador parte de uma das minhas grandes conquistas.

E a todos que não puderam ser mencionados neste trabalho, mas que fizeram parte da minha vida, me sinto realizada.

“Pois dEle, por Ele e para Ele são todas as coisas. A Ele seja a glória para sempre! Amém.”

Romanos 11:36

RESUMO

Os aerossóis são pequenas partículas geradas por dispositivos que utilizam ar comprimido e pressão da água. Ao realizar procedimentos odontológicos, aerossóis são dispersos, podendo contaminar o ambiente e as pessoas por microrganismos contidos na saliva e sangue. Tendo em vista o atual cenário pandêmico do novo COVID-19 (2019-nCoV) considerado risco de saúde pública mundial de acordo com a OMS e devido a proximidade dos profissionais de odontologia aos pacientes, o objetivo deste trabalho é descrever a criação e o desenvolvimento de uma patente de um dispositivo denominado Escudo de Controle de Aerossóis – ECA. Refere-se a uma pesquisa de abordagem qualitativa descritiva, no qual foram realizadas pesquisas bibliográficas com base de dados *Pubmed*, nos anos de 2020 e 2021 e descritores MESH: “covid” AND “dentistry”, “aerosol reduction device” AND “dentistry”, “biosafe” AND “aerosol”, para conhecimento do atual cenário e busca de dispositivos alternativos para controle de aerossóis em clínica odontológica. Essa pesquisa embasou a criação do dispositivo ECA, criado no Centro Universitário UNDB, pela equipe de odontologia e engenharia da instituição, no qual é composto por um aro circular de acrílico envolto com o campo fenestrado de Tecido-não-tecido (TNT) estruturado por duas hastes flexíveis e duas hastes imóveis para fixar à cadeira odontológica. O cenário pós pandemia do COVID-19 mostrou grande potencial de virulência e contaminação cruzada em ambientes fechados. Dessa forma, conclui-se que as medidas de biossegurança, através de barreira física, como o ECA, deve ser utilizada a fim de minimizar a disseminação de aerossóis.

Palavras-chave: Covid-19. Equipamento de Proteção Individual. Aerossóis.

ABSTRACT

Aerosols are small particles generated by devices using compressed air and water pressure. When performing dental procedures, aerosols are dispersed and can contaminate the environment and people by microorganisms contained in saliva and blood. In view of the current pandemic scenario of the new COVID-19 (2019-nCoV) considered a global public health risk according to the WHO and due to the proximity of dental professionals to patients, the objective of this paper is to describe the creation and development of a patent for a device called the Aerosol Control Shield – ECA. It refers to a research with a descriptive qualitative approach, in which bibliographic research was carried out using the *Pubmed* database, in the years 2020 and 2021 and MESH descriptors: “covid” AND “dentistry”, “aerosol reduction device” AND “dentistry”, “biosafe” AND “aerosol”, for knowledge of the current scenario and search for alternative devices to control aerosols in dental clinics. This research was the basis for the creation of the ECA device, created at the UNDB University Center, by the institution's dentistry and engineering team, which is composed of a circular acrylic rim wrapped with a fenestrated non-woven fabric (TNT) field structured by two flexible rods and two immobile rods for attaching to the dental chair. The COVID-19 post-pandemic scenario showed great potential for virulence and cross-contamination indoors. Thus, it is concluded that biosafety measures, through the physical barrier, such as the ECA, must be used in order to minimize the spread of aerosols.

Keywords: Covid-19. Personal Protective Equipment. Aerosols.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Peças utilizadas para estruturação do suporte ECA.....	17
Figura 2– Regulagem do ECA.....	18
Figura 3– ECA sem o campo periférico de TNT.....	18
Figura 4– ECA com o campo periférico de TNT.....	18

LISTA DE SIGLAS

2019-nCoV	Vírus do COVID-19
ABS	Materiaisacrilonitrila Butadieno Estireno
CD	Cirurgião-Dentista
COVID- 19	Corona Virus Disease – 2019
ECA	Escudo de Controle de Aerossóis
EPI's	Equipamentos de Proteção Individual
FDM	Fused Deposition Modeling
MESH	Base de dados Medical Subject Headings
MU	Patente de Modelo de Utilidade
OMS	Organização Mundial da Saúde
SARS	Síndrome Respiratória Grave
TNT	Tecido-não-tecido
UTI's	Unidades de Terapia Intensiva

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 METODOLOGIA	16
2.1 Tipo de pesquisa	16
2.2 Local de estudo.....	16
2.3 Coleta de dados	16
2.4 Análise de dados	17
2.5 Materiais.....	17
3 DISCUSSÃO	19
4 CONCLUSÃO	21
REFERÊNCIAS.....	22
APÊNDICE.....	25
APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO	26
APÊNDICE B – PEDIDO DE PATENTE.....	36

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, um grande surto de pneumonia viral do novo Coronavírus (COVID-19) alarmou a população de Wuhan, China, pelo crescente contágio da nova doença em mais de 34 países, incluindo o Brasil (MENG; HUA; BIAN, 2020).

Foi classificado como emergência de saúde pública de importância internacional com o mais elevado nível de alerta pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em janeiro de 2020 e considerada pandemia em março de 2020, com o crescente contágio em mais de 180 países, mais de 23 milhões de casos confirmados até agosto de 2020 e mais de 806 mil mortes (MENG; HUA; BIAN, 2020; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

O COVID-19 é considerado uma síndrome respiratória grave (SARS), identificado como 2019-nCoV, com sintomas gripais pouco definidos, podendo ser sintomáticos ou não, no qual o indivíduo contaminado pode apresentar sinais e sintomas como a febre, tosse seca, perda do olfato (anosmia) e/ou perda do paladar (ageusia), diarreia e comprometimento pulmonar, além de alterações em radiografias pulmonares, caracterizando a pneumonia e exames laboratoriais de sangue (LI *et al.*, 2020).

Medidas rigorosas de biossegurança para controle e prevenção ao 2019-nCoV tornaram-se hábitos para conter o surto do COVID-19, entretanto algumas profissões da área da saúde encontram-se limitadas diante da alta virulência da doença, impedido o seu efetivo trabalho. Dentre os profissionais que possuem maior contato com o paciente, destacam-se os profissionais cirurgiões-dentistas (CD), área de trabalho que possuem direta abordagem sobre uma das vias de transmissão do 2019-nCoV, entre outras doenças virais e/ou bacterianas (TANG; YAO; WANG, 2020).

O CD é um profissional da área da saúde que promove tratamentos importantes para o sistema estomatognático, que compreende a cavidade oral, músculos da face e sistemas, como o respiratório e digestório, portanto seu trabalho é de extrema importância para a prevenção e tratamento de doenças orais e sistêmicas, sendo a limitação do seu atendimento um agravante à saúde pública (PENG *et al.*, 2020).

Dessa forma, algumas medidas foram protocoladas para a prevenção de doenças em ambientes hospitalares e consultórios que possibilitassem o atendimento de forma mais segura e cuidadosa para evitar o contágio de doenças cruzadas, como a utilização rigorosa de equipamentos de proteção individual (EPI's), como barreiras físicas durante o atendimento pelos profissionais, medidas de limpeza pessoal e do ambiente antes e após a consulta odontológica (KUMAR; SUBRAMANIAN, 2020).

Entretanto, as medidas de biossegurança e utilização de EPI's na clínica odontológica não são suficientes para a prevenção da disseminação do 2019 nCOV uma vez que há um contato direto realizado pelos CD em mucosa oral (MENG; HUA; BIAN, 2020).

A contaminação pelo 2019-nCOV pode ocorrer através do contato direto com pessoas infectadas com a inalação de gotículas contaminadas dispersas por meio de espirros, tosses e quaisquer fluidos contaminados, como a saliva ou o contato em superfícies biológicas, como mucosa oral, nasal e ocular (PENG *et al.*, 2020).

Algumas vias de transmissão se relacionam diretamente com o profissional de saúde CD, no qual o sistema respiratório e cardiovascular está intimamente relacionado com a contaminação do 2019-nCOV, como o trato respiratório inferior e superior, através das secreções e saliva. Via sanguínea, no qual são encontrados marcadores específicos do 2019-nCov, no fluído do sulco gengival (fluído crevicular gengival) e via glandular, onde partículas de saliva infectadas são liberadas diretamente na cavidade oral (SABINO-SILVA; JARDIM; SIQUEIRA, 2020).

Além do contato direto sobre a mucosa oral, procedimentos realizados em ambientes odontológicos com o uso de canetas rotativas durante o atendimento permitem a dispersão de pequenas partículas no ambiente, denominadas de aerossóis. Dessa forma, a contaminação viral permanece viável por várias horas quando liberadas por aerossóis contendo fluidos de sangue e saliva (GREENHALGH *et al.*, 2020).

O contato direto aos pacientes contaminados por 2019-nCOV em uma distância menor que de 2 metros, mesmo com a utilização de EPI's padronizados em ambientes com aerossóis, podem infectar os profissionais de saúde, uma vez que esse vírus sobrevive sobre equipamentos e superfícies inertes

entre 22 e 25°C e por até 5 dias, aumentando o risco de infecção também a quaisquer indivíduos que frequente o mesmo ambiente (AĞALAR; ÖZTÜRK ENGIN, 2020).

Tendo o conhecimento sobre os riscos reais da disseminação de aerossóis promovidos em ambiente odontológico, há uma necessidade da criação de materiais que promovam o controle da disseminação de aerossóis de forma mais efetiva e direcionada (AĞALAR; ÖZTÜRK ENGIN, 2020), como o escudo de controle de aerossóis (ECA).

Uma vez que, após o conhecimento dos riscos biológicos que o COVID-19 causa nos pacientes infectados, preocupa-se não somente com os profissionais CD, mas também com os alunos da área em formação, principalmente pela ausência de um protocolo definido para a prevenção e controle do contágio em clínicas escolas (AĞALAR; ÖZTÜRK ENGIN, 2020).

A criação de um produto que limita a disseminação de aerossóis em um ambiente torna-se necessário e cabível em um tempo de vulnerabilidade biológica, tendo em vista o alarmante perigo de contaminação cruzada em consultórios e clínicas escolas devido a disseminação de micropartículas salivares em tratamentos odontológicos (AĞALAR; ÖZTÜRK ENGIN, 2020).

Poucos estudos foram publicados até o momento sobre a criação de materiais de controle interno para a disseminação de aerossóis (WESEMANN *et al.*, 2020), alguns produtos foram criados para o isolamento de pacientes infectados pelo COVID-19 em ambientes hospitalares em unidades de terapia intensiva - UTI's, como caixas de aerossóis para intubação/UTI (BEGLEY *et al.*, 2020) que se assemelham a proposta do ECA em isolar o contato de aerossóis no ambiente, entretanto nenhum produto foi criado para a segurança da disseminação de aerossóis no ambiente odontológico, exceto pelo cuidado básico em utilizar os EPI's.

A criação desta barreira ao redor do paciente se torna necessário para o controle da disseminação de aerossóis no ambiente odontológico, tendo em vista a importância da atuação do CD para o tratamento odontológico de repercussão sistêmica, não apenas eletivos, porém emergenciais também.

Desse modo, o objetivo deste trabalho é descrever a confecção da patente de um dispositivo de controle de aerossóis, denominado Escudo de Controle de Aerossóis - ECA.

2 METODOLOGIA

2.1 Tipo de pesquisa

Refere-se a uma pesquisa de abordagem qualitativa descritiva. Foi realizado, em um primeiro momento, uma análise da literatura acerca do tema que envolve a pandemia do COVID-2019 e a abordagem da odontologia no cenário atual envolvendo a biossegurança. Após esta etapa foi realizada a confecção de um dispositivo que auxilie nos atendimentos da clínica de odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior- Dom Bosco UNDB.

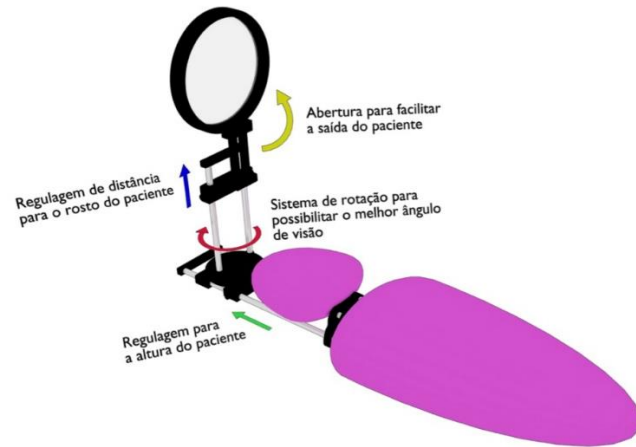
2.2 Local de estudo

Pesquisa realizada no Centro Universitário UNDB, parte no laboratório de engenharia em conjunto com a clínica odontológica Prof. Luiz Pinho Rodrigues juntamente com uma equipe multidisciplinar, composta por professores e alunos dos cursos de odontologia e engenharia da instituição com o objetivo de produzir um escudo de controle de aerossóis e posteriormente solicitar uma Patente de Modelo de Utilidade (MU).

2.3 Coleta de dados

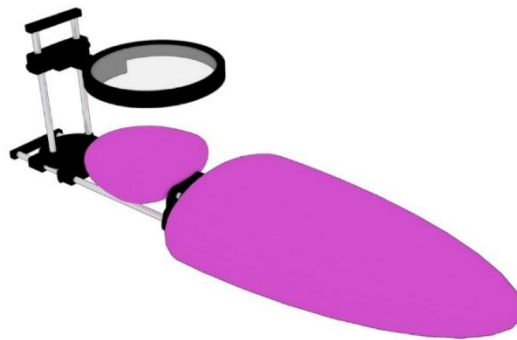
Realização de uma pesquisa bibliográfica com descritores Medical Subject Headings - MESH em base de dados PUBMED: “covid” AND “dentistry”, “aerosol reduction device” AND “dentistry”, “biosafe” AND “aerosol” para uma abordagem qualitativa e descritiva do atual cenário do novo coronavírus (SARS-COV-2), tendo como critério de inclusão artigos que abordaram o contexto do novo vírus e produtos que contribuem para o controle da disseminação de aerossóis, excluindo aqueles que faziam referência ao coronavírus antigo SARC-COV-1 de 2003; com a finalidade de criar um produto para o controle efetivo de aerossóis em consultórios e ambientes odontológicos, produzido em laboratório para utilização na clínica odontológica do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB.

Figura 2: Regulagem do ECA.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 3: ECA sem campo periférico.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 4: ECA envolto com o campo periférico de TNT.



Fonte: Própria, 2021.

3 DISCUSSÃO

Grande parte dos procedimentos odontológicos realizados diariamente em clínica odontológica dispersam quantitativo de partículas micrométricas no ar em poucos segundos, o alerta se constitui quando sangue e saliva integram parte dessas gotículas pois tornam contaminantes potencialmente dispersos, aumentando a suscetibilidade de infecção cruzada (BHUMIREDDY; MALLINENI; NUVVULA, 2021; EHTEZAZI *et al.*, 2021).

A maneira como ocorre essa propagação dentro do consultório odontológico pode contaminar indiretamente e diretamente os profissionais e pacientes. (XU *et al.*, 2020; ZHONG *et al.*, 2020) descrevem a cavidade oral como acesso direto para a entrada de microrganismos e vírus como o SARS-CoV-2, no qual lábios, língua e mucosa oral encontram marcadores ativos para a decodificação e contaminação celular.

É notório que diante de uma situação de vulnerabilidade biológica, apresentada pela pandemia do COVID-19, atitudes de biossegurança visam garantir um maior cuidado durante a realização dos tratamentos, desse modo, a intervenção através da utilização de equipamentos de sucção de baixa e alta concentração podem reduzir significativamente o transporte de partícula pelo ar, entretanto não é erradicado por completo (XU *et al.*, 2020; ZHONG *et al.*, 2020).

Ao descrever a concentração e dispersão de partículas no ar após procedimentos odontológicos utilizando turbina de ar, contra-ângulo, caneta de alta rotação e ultrassom elétrico em manequim facial, Ehtezazi *et al.*, (2021) encontraram quantitativos significantes ao redor da equipe odontológica e que o sugador de baixa potência como grupo controle dentre outras intervenções associadas como sugador de alta potência e purificação de ar, reduz o tempo de contato com equipe e infraestrutura local, com melhores resultados sucessivamente.

Há décadas, a contaminação e a infecção cruzada é estudada com o objetivo de apresentar melhorias de tratamentos com menor exposição microbiana. Estudos analisados por Samaranayake *et al.*, (2021), descrevem o lençol de borracha como um grande aliado para o isolamento microbiano durante o perioperatório, tendo em vista a redução da exposição controlada de agentes infecciosos, considerando o todo e limitando apenas ao biofilme exposto. Esta análise desperta a consciência de que métodos de intervenção ou redução de

aerossóis são viáveis em conjunto com os equipamentos de proteção individual, uma vez que funcionam como uma barreira adicional aos cuidados durante o trabalho odontológico.

Entretanto, a impossibilidade de acesso aos tratamentos periodontais e cirúrgicos, nem sempre possibilitariam a utilização de diques e lençóis de borracha para o isolamento. Esses procedimentos podem gerar bioaerossóis contaminantes preocupantes, considerando o teor de saliva e sangue presente. (MATYS; GRZECH-LEŚNIAK, 2020), descreve a eficiência proporcionada pela redução de aerossóis pelos dispositivos de sucção direta, extra-oral e de alta potência mesmo em diferentes distâncias do paciente simulado, operador e auxiliar.

Chavis *et al.*, (2021) também simulou o efeito do uso de dispositivos de sucção em tratamento restaurador em manequim odontológico com peça de mão de alta rotação, sendo a sucção extraoral de alto volume observada em variadas distâncias entre 10 e 25 centímetros, no qual obteve uma redução significativa de aerossóis ao nível dos olhos do operador e boca do paciente simulado.

A retenção de aerossóis tem sido um dos dispositivos de maior interesse após a descoberta do vírus Sars-CoV-2, uma das características amplamente buscadas é a possibilidade do bloqueio ou redução da exposição aos contaminantes em ambientes fechados (FIDLER *et al.*, 2020; FRIED *et al.*, 2021).

Pesquisas que envolvem as características de diferentes barreiras de retenção de aerossóis realizada por Fidler *et al.*, (2020), demonstram a redução da contagem de aerossóis em caixa de aerossóis fechados ou semifechados em comparação com nenhuma barreira, entretanto o contato com o paciente pode contaminar mãos, braços e peito do operador mediante a saída do aerosol.

Apesar de diminuir o contato direto que esses dispositivos podem gerar, a utilização de EPI's é indispensável para reduzir o contato da liberação de bioaerossóis. A limitação desse estudo, descrito por Fidler *et al.*, (2020) ocorre pela dificuldade de mensurar a evacuação de aerossóis contaminantes, uma vez que este conteúdo pode ser relativo de paciente para paciente.

4 CONCLUSÃO

O cenário pós pandemia do COVID-19 mostrou grande potencial de virulência e contaminação cruzada em ambientes fechados, como consultório odontológico. Essa propagação piora a medida que aerossóis contaminados com sangue e saliva são facilmente dispersos no ambiente. Portanto, conclui-se que as medidas de biossegurança, através de barreira física, como o ECA, deve ser utilizada a fim de minimizar a disseminação de aerossóis.

REFERÊNCIAS

- AĞALAR, C.; ÖZTÜRK ENGIN, D. Protective measures for covid-19 for healthcare providers and laboratory personnel. **Turkish Journal of Medical Sciences**, vol. 50, no. SI-1, p. 578–584, 2020. DOI 10.3906/sag-2004-132. Disponível em: [/pmc/articles/PMC7195977/?report=abstract](https://pmc/articles/PMC7195977/?report=abstract). Acesso em: 25 Set. 2020.
- BEGLEY, J. L. *et al.* The aerosol box for intubation in coronavirus disease 2019 patients: an in-situ simulation crossover study. **Anaesthesia**, vol. 75, no. 8, p. 1014–1021, 1 Aug. 2020. DOI 10.1111/anae.15115. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/anae.15115>. Acesso em: 25 Set. 2020.
- BHUMIREDDY, Jayachandra; MALLINENI, Sreekanth Kumar; NUVVULA, Sivakumar. Challenges and possible solutions in dental practice during and post COVID-19. **Environmental Science and Pollution Research**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 1275–1277, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10983-x>. Acesso em: 14 Fev. 2021.
- CHAVIS, Sydnee E. *et al.* Can extraoral suction units minimize droplet spatter during a simulated dental procedure? **Journal of the American Dental Association**, [s. l.], v. 152, n. 2, p. 157–165, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2020.10.010>. Acesso: em 15 Fev. 2021.
- EHTAZAZI, Touraj *et al.* SARS-CoV-2: characterisation and mitigation of risks associated with aerosol generating procedures in dental practices. **British Dental Journal**, [s. l.], p. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2504-8>. Acesso em: 26 Jan. 2021.
- FIDLER, Richard L. *et al.* Aerosol Retention Characteristics of Barrier Devices. **Anesthesiology**, [s. l.], v. 134, n. 1, p. 61–71, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003597>. Acesso em: 15 Fev. 2021.
- FRIED, Eric A. *et al.* Barrier Devices, Intubation, and Aerosol Mitigation Strategies: Personal Protective Equipment in the Time of Coronavirus Disease 2019. **Anesthesia and analgesia**, [s. l.], v. 132, n. 1, p. 38–45, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005249>. Acesso em: 15 Fev. 2021.
- GREENHALGH, T.; SCHMID, M. B.; CZYPIONKA, T.; BASSLER, D.; GRUER, L. Face masks for the public during the covid-19 crisis. **The BMJ**, vol. 369, 9 Apr. 2020. DOI 10.1136/bmj.m1435. Disponível em: <https://www.latimes.com/>. Acesso em: 25 Set. 2020.
- KUMAR, P. S.; SUBRAMANIAN, K. Demystifying the mist: Sources of microbial bioload in dental aerosols. **Journal of Periodontology**, 1 Sep. 2020. DOI 10.1002/JPER.20-0395. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32662070/>. Acesso em: 25 Set. 2020.
- LI, Q. *et al.* Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia. **New England Journal of Medicine**, vol. 382, no. 13, p. 1199–

1207, 26 Mar. 2020. DOI 10.1056/NEJMoa2001316. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001316>. Acesso em: 25 Set. 2020.

MATYS, Jacek; GRZECH-LEŚNIAK, Kinga. Dental aerosol as a hazard risk for dental workers. **Materials**, [s. l.], v. 13, n. 22, p. 1–13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma13225109>. Acesso em: 15 Fev. 2021.

MENG, L.; HUA, F.; BIAN, Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. **Journal of dental research**, vol. 99, no. 5, p. 481–487, 12 May 2020. DOI 10.1177/0022034520914246. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32162995>. Acesso em: 25 Set. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Folha informativa COVID-19 – Escritório da OPAS e da OMS no Brasil**, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 26 ago. 2020.

PENG, X. *et al.* Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. **International Journal of Oral Science**, vol. 12, no. 1, p. 1–6, 1 Dec. 2020. DOI 10.1038/s41368-020-0075-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>. Acesso em: 25 Set. 2020.

SABINO-SILVA, R.; JARDIM, A. C. G.; SIQUEIRA, W. L. Coronavirus COVID-19 impacts to dentistry and potential salivary diagnosis. **Clinical Oral Investigations**, vol. 24, no. 4, p. 1619–1621, 1 Apr. 2020. DOI 10.1007/s00784-020-03248-x. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00784-020-03248-x>. Acesso em: 25 Set. 2020.

SAMARANAYAKE, Lakshman Perera *et al.* **The efficacy of bio-aerosol reducing procedures used in dentistry: a systematic review**. [S. l.]: Taylor and Francis Ltd., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1839673>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

TANG, H. S.; YAO, Z. Q.; WANG, W. M. Emergency management of prevention and control of the novel coronavirus infection in departments of stomatology. *Zhonghua kou qiang yi xue za zhi = Zhonghua kouqiang yixue zazhi = Chinese journal of stomatology*, vol. 55, no. 4, p. 246–248, 9 Apr. 2020. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112144-20200205-00037>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32080994/>. Acesso em: 25 set. 2020.

WESEMANN, C. *et al.* 3-D printed protective equipment during COVID-19 pandemic. **Materials**, vol. 13, no. 8, p. 1997, 24 Apr. 2020. DOI 10.3390/MA13081997. Disponível em: www.mdpi.com/journal/materials. Acesso em: 25 Set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard**, 2020. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 26 ago 2020.

XU, Hao *et al.* High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. **International Journal of Oral Science**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0074-x>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

ZHONG, Mei *et al.* ACE2 and Furin Expressions in Oral Epithelial Cells Possibly Facilitate COVID-19 Infection via Respiratory and Fecal–Oral Routes. **Frontiers in Medicine**, [s. l.], v. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.580796>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

APÊNDICE

APÊNDICE A – ARTIGO CIENTÍFICO

ESCUDO DE CONTROLE DE AEROSSÓIS – ECA: criação de um dispositivo para auxiliar nos atendimentos odontológicos

AEROSOL CONTROL SHIELD - ECA: creation of a device to assist in dental care

Samara Santos Cardoso¹ Pedro Lima Natividade de Almeida²

¹ Especialista em Ortodontia, professor UNDB.

² Graduanda em Odontologia da UNDB - Centro Universitário. São Luís, MA, Brasil.

RESUMO

Os aerossóis são pequenas partículas geradas por dispositivos que utilizam ar comprimido e pressão da água. Ao realizar procedimentos odontológicos, aerossóis são dispersos, podendo contaminar o ambiente e as pessoas por microrganismos contidos na saliva e sangue. Tendo em vista o atual cenário pandêmico do novo COVID-19 (2019-nCoV) considerado risco de saúde pública mundial de acordo com a OMS e devido a proximidade dos profissionais de odontologia aos pacientes, o objetivo deste trabalho é descrever a criação e o desenvolvimento de uma patente de um dispositivo denominado Escudo de Controle de Aerossóis – ECA. Refere-se a uma pesquisa de abordagem qualitativa descritiva, no qual foram realizadas pesquisas bibliográficas com base de dados *Pubmed*, nos anos de 2020 e 2021 e descritores MESH: “covid” AND “dentistry”, “aerosol reduction device” AND “dentistry”, “biosafe” AND “aerosol”, para conhecimento do atual cenário e busca de dispositivos alternativos para controle de aerossóis em clínica odontológica. Essa pesquisa embasou a criação do dispositivo ECA, criado no Centro Universitário UNDB, pela equipe de odontologia e engenharia da instituição, no qual é composto por um aro circular de acrílico envolto com o campo fenestrado de Tecido-não-tecido (TNT) estruturado por duas hastes flexíveis e duas hastes imóveis para fixar à cadeira odontológica. O cenário pós pandemia do COVID-19 mostrou grande potencial de virulência e contaminação cruzada em ambientes fechados. Dessa forma, conclui-se que as medidas de biossegurança, através da barreira física, como o ECA, deve ser utilizado um fim de minimizar a

disseminação de aerossóis.

Palavras-chave: Covid-19. Equipamento de Proteção Individual. Aerossóis.

ABSTRACT

Aerosols are small particles generated by devices using compressed air and water pressure. When performing dental procedures, aerosols are dispersed and can contaminate the environment and people by microorganisms contained in saliva and blood. In view of the current pandemic scenario of the new COVID-19 (2019-nCoV) considered a global public health risk according to the WHO and due to the proximity of dental professionals to patients, the objective of this paper is to describe the creation and development of a patent for a device called the Aerosol Control Shield – ECA. It refers to a research with a descriptive qualitative approach, in which bibliographic research was carried out using the *Pubmed* database, in the years 2020 and 2021 and MESH descriptors: “covid” AND “dentistry”, “aerosol reduction device” AND “dentistry”, “biosafe” AND “aerosol”, for knowledge of the current scenario and search for alternative devices to control aerosols in dental clinics. This research was the basis for the creation of the ECA device, created at the UNDB University Center, by the institution's dentistry and engineering team, which is composed of a circular acrylic rim wrapped with a fenestrated non-woven fabric (TNT) field structured by two flexible rods and two immobile rods for attaching to the dental chair. The COVID-19 post-pandemic scenario showed great potential for virulence and cross-contamination indoors. Thus, it is concluded that biosafety measures, through the physical barrier, such as the ECA, must be used in order to minimize the spread of aerosols.

Keywords: Covid-19. Personal Protective Equipment. Aerosols.

1 INTRODUÇÃO

Em dezembro de 2019, um grande surto de pneumonia viral do novo Coronavírus (COVID-19) alarmou a população de Wuhan, China, pelo crescente contágio da nova doença em mais de 34 países, incluindo o Brasil (MENG; HUA; BIAN, 2020).

Foi classificado como emergência de saúde pública de importância internacional com o mais elevado nível de alerta pela Organização Mundial da Saúde

(OMS) em janeiro de 2020 e considerada pandemia em março de 2020, com o crescente contágio em mais de 180 países, mais de 23 milhões de casos confirmados até agosto de 2020 e mais de 806 mil mortes (MENG; HUA; BIAN, 2020; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2020; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2020).

O COVID-19 é considerado uma síndrome respiratória grave (SARS), identificado como 2019-nCoV, com sintomas gripais pouco definidos, podendo ser sintomáticos ou não, no qual o indivíduo contaminado pode apresentar sinais e sintomas como a febre, tosse seca, perda do olfato (anosmia) e/ou perda do paladar (ageusia), diarreia e comprometimento pulmonar, além de alterações em radiografias pulmonares, caracterizando a pneumonia e exames laboratoriais de sangue (LI *et al.*, 2020).

Medidas rigorosas de biossegurança para controle e prevenção ao 2019- nCoV tornaram-se hábitos para conter o surto do COVID-19, entretanto algumas profissões da área da saúde encontram-se limitadas diante da alta virulência da doença, impedido o seu efetivo trabalho. Dentre os profissionais que possuem maior contato com o paciente, destacam-se os profissionais cirurgiões-dentistas (CD), área de ser um trabalho que possui direta abordagem sobre uma das vias de transmissão do 2019-nCoV, entre outras doenças virais e/ou bacterianas (TANG; YAO; WANG, 2020).

O CD é um profissional da área da saúde que promove tratamentos importantes para o sistema estomatognático, que compreende a cavidade oral, músculos da face e sistemas, como o respiratório e digestório, portanto seu trabalho é de extrema importância para a prevenção e tratamento de doenças orais e sistêmicas, sendo a limitação do seu atendimento um agravante à saúde pública (PENG *et al.*, 2020).

Tendo o conhecimento sobre os riscos reais da disseminação de aerossóis promovidos em ambiente odontológico, há uma necessidade da criação de materiais que promovam o controle da disseminação de aerossóis de forma mais efetiva e direcionada, (AĞALAR; ÖZTÜRK ENGIN, 2020) como o escudo de controle de aerossóis (ECA).

Desse modo, o objetivo deste trabalho é descrever a confecção da patente de um dispositivo de controle de aerossóis, denominado Escudo de Controle de Aerossóis - ECA.

Dessa forma, algumas medidas foram protocoladas para a prevenção de doenças em ambientes hospitalares e consultórios que possibilitassem o atendimento de forma mais segura e cuidadosa para evitar o contágio de doenças cruzadas, como a utilização rigorosa de equipamentos de proteção individual (EPI's) como barreiras físicas durante o atendimento pelos profissionais, medidas de limpeza pessoal e do ambiente antes e após a consulta odontológica (KUMAR; SUBRAMANIAN, 2020).

Poucos estudos foram publicados até o momento sobre a criação de materiais de controle interno para a disseminação de aerossóis (WESEMANN *et al.*, 2020) alguns produtos foram criados para o isolamento de pacientes infectados pelo COVID-19 em ambientes hospitalares em unidades de terapia intensiva - UTI's, como caixas de aerossóis para intubação/UTI (BEGLEY *et al.*, 2020) que se assemelham a proposta do ECA em isolar o contato de aerossóis no ambiente, entretanto nenhum produto foi criado para a segurança da disseminação de aerossóis no ambiente odontológico, exceto pelo cuidado básico em utilizar os EPI's.

Dessa forma, a criação desta barreira ao redor do paciente se torna necessário para o controle da disseminação de aerossóis no ambiente odontológico, tendo em vista a importância da atuação do CD para o tratamento odontológico de repercussão sistêmica, não apenas eletivos, porém emergenciais também.

2 METODOLOGIA

Refere-se a uma pesquisa de abordagem qualitativa descritiva. Foi realizado, em um primeiro momento, uma análise da literatura acerca do tema que envolve a pandemia do Covid-2019 e a abordagem da odontologia no cenário atual envolvendo a biossegurança.

Após esta etapa foi realizada a confecção de um dispositivo que auxiliasse nos atendimentos da clínica de odontologia do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco UNDB.

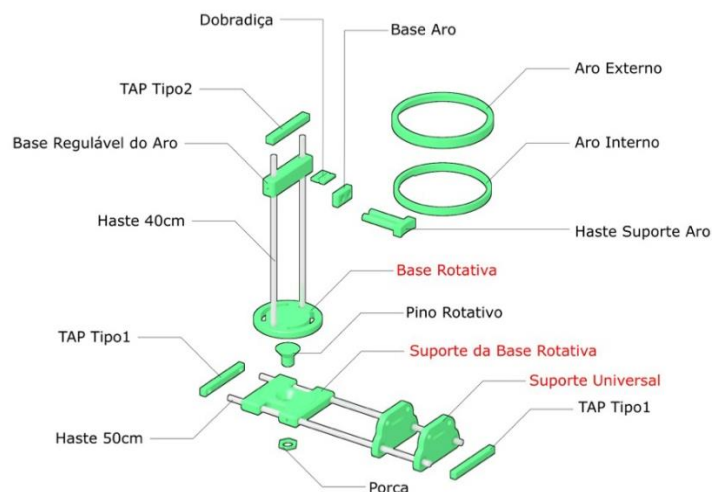
A pesquisa foi realizada no Centro Universitário UNDB, parte no laboratório de engenharia em conjunto com a clínica odontológica Prof. Luiz Pinho Rodrigues juntamente com uma equipe multidisciplinar, composta por professores e alunos dos cursos de odontologia e engenharia da instituição com o objetivo de produzir um escudo para controle de aerossóis.

Foi realizado uma pesquisa bibliográfica com descritores Medical Subject Headings - MESH em base de dados PUBMED: “covid” AND “dentistry”, “aerosol reduction device” AND “dentistry”, “biosafe” AND “aerosol” para uma abordagem qualitativa e descritiva do atual cenário do novo coronavírus (SARS-COV-2), tendo como critério de inclusão artigos que abordaram o contexto do novo vírus e produtos que contribuem para o controle da disseminação de aerossóis, excluindo aqueles que faziam referência ao coronavírus antigo SARS-COV-1 de 2003; com a finalidade de criar um produto para o controle efetivo de aerossóis em consultórios e ambientes odontológicos, produzido em laboratório para utilização na clínica odontológica do Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco – UNDB.

As informações bibliográficas foram obtidas pela pesquisa qualitativa descritiva de artigos científicos para interpretar o objetivo da produção do ECA em ambiente odontológico.

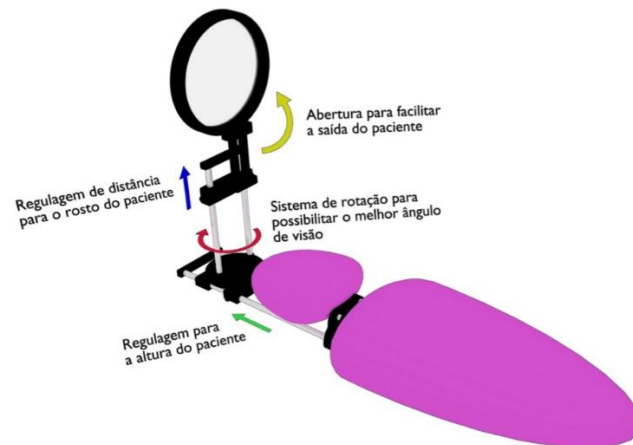
Os materiais para a produção do suporte ECA foi realizada através dos materiais acrilonitrila butadieno estireno (ABS) com a tecnologia de impressão fused deposition modeling (FDM) com estruturação das peças principais: suporte universal, suporte da base rotativa, base rotativa e aros interno e externo por meio de pinos, porca e dobradiça e duas estruturas metálicas, uma inferior composta por duas hastes de 50 cm que apoiará o ECA na cadeira odontológica e uma superior, com duas hastes de 40 cm que apoiará o aro de visão (figura 1) com regulagem do produto de acordo com a necessidade durante o atendimento (figura 2), envolto por uma barreira de TNT para campo periférico (figuras 3).

Figura 1: Peças utilizadas para estruturação do suporte ECA



Fonte: Própria, 2021.

Figura 2: Regulagem do ECA.



Fonte: Própria, 2021.

Figura 3: ECA envolto com o campo periférico de TNT.



Fonte: Propria, 2021.

3 DISCUSSÃO

Grande parte dos procedimentos odontológicos realizados diariamente em clínica odontológica dispersam quantitativo de partículas micrométricas no ar em poucos segundos, o alerta se constitui quando sangue e saliva integram parte dessas gotículas pois tornam contaminantes potencialmente dispersos, aumentando o susceptível de infecção cruzada (BHUMIREDDY; MALLINENI; NUVVULA, 2021; EHTEZAZI *et al.*, 2021).

A maneira como ocorre essa propagação dentro do consultório odontológico pode contaminar indiretamente e diretamente os profissionais e pacientes. (XU *et al.*, 2020; ZHONG *et al.*, 2020) descrevem a cavidade oral como

acesso direto para a entrada de microrganismos e vírus como o SARS-CoV-2, no qual lábios, língua e mucosa oral encontram marcadores ativos para a decodificação e contaminação celular.

É notório que diante de uma situação de vulnerabilidade biológica, apresentada pela pandemia do COVID-19, atitudes de biossegurança visam garantir um maior cuidado durante a realização dos tratamentos, desse modo, a intervenção através da utilização de equipamentos de sucção de baixa e alta concentração pode reduzir significativamente o transporte de partícula pelo ar, entretanto não é erradicado por completo (XU *et al.*, 2020; ZHONG *et al.*, 2020).

Ao descrever a concentração e dispersão de partículas no ar após procedimentos odontológicos utilizando turbina de ar, contra-ângulo, caneta de alta rotação e ultrassom elétrico em manequim facial, Ehtezazi *et al.*, (2021) encontraram quantitativos significantes ao redor da equipe odontológica e que o sugador de baixa potência como grupo controle dentre outras intervenções associadas como sugador de alta potência e purificação de ar, reduz o tempo de contato com equipe e infraestrutura local, com melhores resultados sucessivamente.

Há décadas, a contaminação e infecção cruzada é estudada com o objetivo de apresentar melhorias de tratamentos com menor exposição microbiana. Estudos analisados por Samaranayake *et al.*, (2021), descrevem o lençol de borracha como um grande aliado para o isolamento microbiano durante o perioperatório, tendo em vista a redução da exposição controlada de agentes infecciosos, considerando o todo e limitando apenas ao biofilme exposto. Esta análise desperta a consciência de que métodos de intervenção ou redução de aerossóis são viáveis em conjunto com equipamentos de proteção individual, uma vez que funciona como uma barreira adicional aos cuidados durante o trabalho odontológico.

Entretanto, a impossibilidade de acesso aos tratamentos periodontais e cirúrgicos, nem sempre possibilitaria a utilização de diques e lençóis de borracha para o isolamento. Esses procedimentos podem gerar bioaerossóis contaminantes preocupantes, considerando o teor de saliva e sangue presente. (MATYS; GRZECH-LEŚNIAK, 2020) descreve a eficiência proporcionada pela redução de aerossóis pelos dispositivos de sucção direta, extra-oral e de alta potência mesmo em diferentes distâncias do paciente simulado, operador e auxiliar.

Chavis *et al.*, (2021) também simulou o efeito do uso de dispositivos de sucção em tratamento restaurador em manequim odontológico com peça de mão de alta rotação, sendo a sucção extraoral de alto volume observada em variadas distâncias entre 10 e 25 centímetros, no qual obteve uma redução significativa de aerossóis ao nível dos olhos do operador e boca do paciente simulado.

A retenção de aerossóis tem sido um dos dispositivos de maior interesse após a descoberta do vírus Sars-CoV-2, uma das características amplamente buscadas é a possibilidade do bloqueio ou redução da exposição aos contaminantes em ambientes fechados (FIDLER *et al.*, 2020; FRIED *et al.*, 2021).

Pesquisas que envolvem as características de diferentes barreiras de retenção de aerossóis realizada por Fidler *et al.*, (2020), demonstram a redução da contagem de aerossóis em caixa de aerossóis fechados ou semifechados em comparação com nenhuma barreira, entretanto o contato com o paciente pode contaminar mãos, braços e peito do operador mediante a saída do aerosol.

Apesar de diminuir o contato direto que esses dispositivos podem gerar, a utilização de EPI's é indispensável para reduzir o contato da liberação de bioaerossóis. A limitação desse estudo, descrito por Fidler *et al.*, (2020) ocorre com a dificuldade de mensurar a evacuação de aerossóis contaminantes, uma vez que este conteúdo pode ser relativo de paciente para paciente.

4 CONCLUSÃO

O cenário pós pandemia do COVID-19 mostrou grande potencial de virulência e contaminação cruzada em ambientes fechados, como consultório odontológico. Essa propagação piora a medida que aerossóis contaminados com sangue e saliva são facilmente dispersos no ambiente. Portanto, conclui-se que as medidas de biossegurança, através de barreira física, como o ECA, deve ser utilizada a fim de minimizar a disseminação de aerossóis.

REFERÊNCIAS

AĞALAR, C.; ÖZTÜRK ENGIN, D. Protective measures for covid-19 for healthcare providers and laboratory personnel. **Turkish Journal of Medical Sciences**, vol. 50, no. SI-1, p. 578–584, 2020. DOI 10.3906/sag-2004-132. Disponível em: [/pmc/articles/PMC7195977/?report=abstract](https://pmc/articles/PMC7195977/?report=abstract). Acesso em: 25 Set. 2020.

BEGLEY, J. L. *et al.* The aerosol box for intubation in coronavirus disease 2019 patients: an in-situ simulation crossover study. **Anaesthesia**, vol. 75, no. 8, p. 1014–1021, 1 Aug. 2020. DOI 10.1111/anae.15115. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/anae.15115>. Acesso em: 25 Set. 2020.

BHUMIREDDY, Jayachandra; MALLINENI, Sreekanth Kumar; NUVVULA, Sivakumar. Challenges and possible solutions in dental practice during and post COVID-19. **Environmental Science and Pollution Research**, [s. l.], v. 28, n. 2, p. 1275–1277, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11356-020-10983-x>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

CHAVIS, Sydnee E. *et al.* Can extraoral suction units minimize droplet spatter during a simulated dental procedure?. **Journal of the American Dental Association**, [s. l.], v. 152, n. 2, p. 157–165, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2020.10.010>. Acesso em: 15 Fev. 2021.

EHTEZAZI, Touraj *et al.* SARS-CoV-2: characterisation and mitigation of risks associated with aerosol generating procedures in dental practices. **British Dental Journal**, [s. l.], p. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41415-020-2504-8>. Acesso em: 26 Jan. 2021.

FIDLER, Richard L. *et al.* Aerosol Retention Characteristics of Barrier Devices. **Anesthesiology**, [s. l.], v. 134, n. 1, p. 61–71, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000003597>. Acesso at: 15 Feb. 2021.

FRIED, Eric A. *et al.* Barrier Devices, Intubation, and Aerosol Mitigation Strategies: Personal Protective Equipment in the Time of Coronavirus Disease 2019. **Anesthesia and analgesia**, [s. l.], v. 132, n. 1, p. 38–45, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000005249>. Acesso em: 15 Fev. 2021.

KUMAR, P. S.; SUBRAMANIAN, K. Demystifying the mist: Sources of microbial bioload in dental aerosols. *Journal of Periodontology*, 1 Sep. 2020. DOI 10.1002/JPER.20-0395. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32662070/>. Acesso em: 25 Set. 2020.

LI, Q. *et al.* Early Transmission Dynamics in Wuhan, China, of Novel Coronavirus–Infected Pneumonia. **New England Journal of Medicine**, vol. 382, no. 13, p. 1199–1207, 26 Mar. 2020. DOI 10.1056/NEJMoa2001316. Disponível em: <http://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa2001316>. Acesso em: 25 Set. 2020.

MATYS, Jacek; GRZECH-LEŚNIAK, Kinga. Dental aerosol as a hazard risk for dental workers. **Materials**, [s. l.], v. 13, n. 22, p. 1–13, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ma13225109>. Acesso em: 15 Fev. 2021.

MENG, L.; HUA, F.; BIAN, Z. Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): Emerging and Future Challenges for Dental and Oral Medicine. **Journal of dental research**, vol. 99, no. 5, p. 481–487, 12 May 2020. DOI 10.1177/0022034520914246. Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32162995>. Acesso em: 25 Set. 2020.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. Folha informativa COVID-19 – Escritório da OPAS e da OMS no Brasil, 2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/covid19>. Acesso em: 26 ago. 2020.

PENG, X. *et al.* Transmission routes of 2019-nCoV and controls in dental practice. **International Journal of Oral Science**, vol. 12, no. 1, p. 1–6, 1 Dec. 2020. DOI 10.1038/s41368-020-0075-9. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0075-9>. Acesso em: 25 Set. 2020.

SAMARANAYAKE, Lakshman Perera *et al.* **The efficacy of bio-aerosol reducing procedures used in dentistry: a systematic review.** [S. l.]: Taylor and Francis Ltd., 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/00016357.2020.1839673>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

TANG, H. S.; YAO, Z. Q.; WANG, W. M. Emergency management of prevention and control of the novel coronavirus infection in departments of stomatology. Zhonghua kou qiang yi xue za zhi = Zhonghua kouqiang yixue zazhi = **Chinese journal of stomatology**, vol. 55, no. 4, p. 246–248, 9 Apr. 2020. <https://doi.org/10.3760/cma.j.cn112144-20200205-00037>. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32080994/>. Acesso em: 25 set. 2020.

WESEMANN, C. *et al.* 3-D printed protective equipment during COVID-19 pandemic. **Materials**, vol. 13, no. 8, p. 1997, 24 Apr. 2020. DOI 10.3390/MA13081997. Disponível em: www.mdpi.com/journal/materials. Acesso em: 25 Set. 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. WHO Coronavirus Disease (COVID-19) Dashboard, 2020. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 26 ago. 2020.

XU, Hao *et al.* High expression of ACE2 receptor of 2019-nCoV on the epithelial cells of oral mucosa. **International Journal of Oral Science**, [s. l.], v. 12, n. 1, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41368-020-0074-x>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

ZHONG, Mei *et al.* ACE2 and Furin Expressions in Oral Epithelial Cells Possibly Facilitate COVID-19 Infection via Respiratory and Fecal–Oral Routes. **Frontiers in Medicine**, [s. l.], v. 7, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fmed.2020.580796>. Acesso em: 14 Fev. 2021.

APÊNDICE B – PEDIDO DE PATENTE

“EQUIPAMENTO DE CONTROLE DE AEROSSÓIS – ECA: Criação de um dispositivo para auxiliar nos atendimentos odontológicos”

[001] Segue o presente pedido de Patente de modelo de utilidade (MU), no qual se refere a um equipamento com aplicação na área da Odontologia e áreas afins visando a biossegurança de ambientes que dispersam pequenas partículas contaminadas, ou seja, aerossóis, em ambiente de trabalho, como consultório odontológico.

ESTADO DA TÉCNICA

[002] O ECA é baseado na Patente de invenção “ESCUDO PROTETOR PARA PROCEDIMENTOS DE SAÚDE, COM SISTEMA DE DESLOCAMENTO RADIAL, E TROCA DE AR”, cuja numeração desta patente é a BR 102020013254-7 A2, no qual a diferença entre esses dois está em o ECA proporcionar melhor facilidade de movimentação tridimensional através das dobradiças presente em seu equipamento e melhor movimentação das mãos do operador e auxiliar.

[003] O ECA possui dobradiças, pinos rotativos, porca e hastes reguláveis que ampliam a movimentação do aro de acrílico para o lado de trabalho desejado, enquanto que a PI BR 102020013254-7 A2 possui apenas uma parte móvel com acesso através de furos de tamanhos não descritos, tornando-os limitados, no qual apenas o operador possui movimentação radial e no sentido horizontal, enquanto o auxiliar não possui essa movimentação.

[004] O presente momento enfrentado pelo risco de contaminação do patógeno viral do COVID-19, destacado pela complexidade de controle da contaminação em locais abertos e principalmente fechados, tornou a busca pelo controle da disseminação de partículas dispersas no ar um passo importante para a biossegurança em Odontologia.

[005] O ECA visa proporcionar um atendimento de qualidade e seguro através de um dispositivo facilmente adaptável à cadeira odontológica, que proporcionará movimentos direcionados para área de interesse do trabalho do profissional, com a redução da contaminação do ar contido no ambiente através de uma barreira de acrílico envolta por um campo fenestrado estéril.

[006] As hastes presentes na estrutura do ECA acopla diretamente o apoio de cabeça na cadeira odontológica, permitindo maior estabilidade e adaptação ao equipamento.

OBJETIVO DA INVENÇÃO

[007] O objetivo do presente pedido de patente de modelo de utilidade é o de viabilizar a produção de um escudo de proteção de aerossóis que funcione como uma barreira impeditiva de partículas e micropartículas de ar e água contaminada por bioaerossóis em o ambiente odontológico.

VANTAGENS DA INVENÇÃO

[008] A utilização do Escudo de Proteção de Aerossóis acoplado na cadeira odontológica, tem como vantagem a criação de uma barreira que impeça a contaminação do ambiente, portanto age como um equipamento adicional de biossegurança em saúde, minimizando a contaminação cruzada e afecções.

[009] Como demais vantagem, a criação desse equipamento é estável e rotatório, possibilitando a movimentação do ECA na cadeira odontológica de acordo com a necessidade do operador.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO E DAS FIGURAS

[010] O presente pedido de patente de modelo de utilidade tem suas figuras e sua invenção melhor detalhada a seguir:

A figura 1 apresenta os materiais presentes para a confecção do ECA, tais como duas hastes de 40 cm (1) que está estruturada por duas bases, uma base regulável do aro (2) e uma base rotativa (3) preso por um pino rotativo (4) e uma porca (5) no suporte da base rotativa (6), na qual duas hastes de 50 cm (7) estão acopladas através de um suporte universal (8) que será conectada na cadeira odontológica.

Há ainda a dobradiça (9), que se liga a base do aro (10), no qual são inseridos dois aros, um interno (11), e um externo (12), estruturado por uma haste do suporte do aro (13). Dois Taps tipo 1 para fechar a estrutura da haste inferior (14 e 15) e um Tap tipo 2 para o fechamento da haste superior (16).

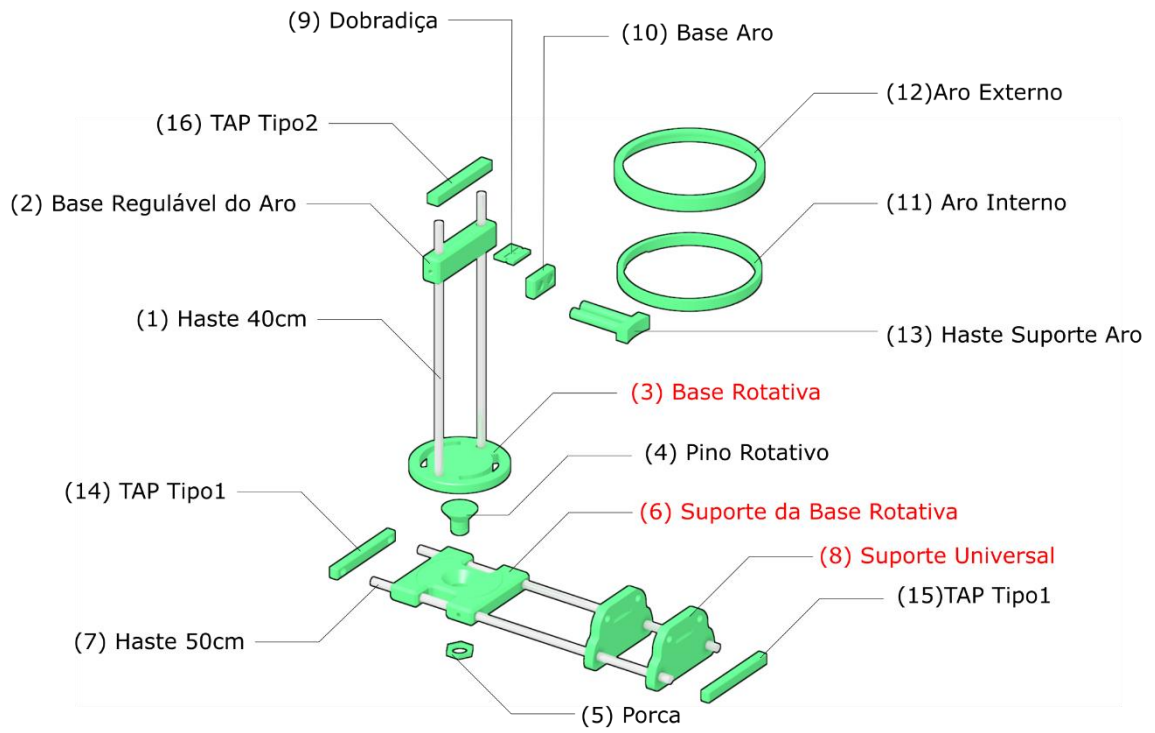


Figura 1

REIVINDICAÇÕES

1. BASE ROTATIVA E BASE REGULÁVEL DO ARO, na qual a base rotativa (3), está acoplado na parte imóvel do equipamento denominado suporte da base rotativa (6), fixo por um pino rotativo (4) e porca (5), esses materiais possibilitam os movimentos horizontais de esquerda e direita das hastes flexíveis superiores de 40 cm (1) e conseqüentemente a movimentação do aro acrílico superior (11 e 12). A base regulável do aro (2), integrada nas hastes superiores de 40 cm (1), permitem os movimentos verticais do aro de subida e descida para melhor adaptação ao paciente.
2. DOBRADIÇA, parte que integra a estrutura do aro (9), é fixa pela haste do suporte do aro (13) e possibilita os movimentos e levantar e abaixar o aro obliquamente, dessa forma o paciente poderá entrar e sair sem ter que abaixar sua cabeça para entrar no ECA.
3. UTILIZAÇÃO DAS ESTRUTURAS MÓVEIS DO EQUIPAMENTO BASE ROTATIVA, BASE REGULÁVEL DO ARO E DOBRADIÇA, de acordo com as reivindicações 1 e 2, **caracterizado por** serem estruturas móveis que garantem a acessibilidade do produto, permitem o movimento tridimensional entre o operador e auxiliar, além de melhor adaptar-se a individualidade do paciente, como altura e proximidade desejada por ser acoplado diretamente ao apoio de cabeça da cadeira odontológica, oferecendo total estabilidade ao equipamento.

RESUMO

ESCUDO DE CONTROLE DE AEROSSÓIS – ECA: Criação de um dispositivo para auxiliar nos atendimentos odontológicos

O presente relatório descritivo de Modelo de Utilidade (MU) diz respeito ao Escudo de Controle de Aerossóis (ECA), o qual foi desenvolvido para utilização na área da odontologia ou demais áreas da saúde que desejam sua aplicabilidade. O ECA tem por finalidade criar uma barreira de proteção ao paciente, impedindo que micropartículas contaminantes por fluidos salivares sejam dispersas no ambiente durante a realização do procedimento odontológico, principalmente com o uso de canetas de alta rotação, o qual ar e água promovem a aerolização de bioaerossóis. É composto e **caracterizado por** um aro circular de acrílico (11 e 12) envolto com o campo fenestrado de Tecido-não-tecido (TNT) estruturado por duas hastes flexíveis (1) e duas hastes imóveis (7) para fixar à cadeira odontológica. Esse equipamento atua nas medidas de biossegurança, através de barreira física, como o ECA, e dessa forma ocorre a minimização da disseminação de aerossóis no ambiente.