



Segurança Odontológica em Risco: Biofilmes, Resistência Antimicrobiana e Estratégias de Controle em Utensílios Cirúrgicos

João Gabriel Lima Justino¹, Mateus Fernandes da Silva¹, Estéfany de Alcântara Rodrigues¹, Matheus da Cruz Rocha¹, Lucas dos Santos Sa², Gabriel de Oliveira Lôbo³, Dhenes Ferreira Antunes⁴, Antonio César Vieira da Silva², Leandro Marques Correia⁵, Allana Kellen Lima Santos Pereira⁴, Yedda Maria Lobo Soares de Matos², Lígia Maria Menezes dos Santos³, Maria Elizete Machado Generino², Xenia Germana Rodovalho de Alencar², Adrielle Rodrigues Costa², Severino Denicio Gonçalves de Sousa⁶, José Weverton Almeida-Bezerra², José Walber Gonçalves Castro²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n11p522-560>

Artigo recebido em 28 de Setembro e publicado em 8 de Novembro de 2025

RESUMO

A contaminação microbiológica de utensílios cirúrgicos odontológicos representa um desafio relevante para a biossegurança, uma vez que tais instrumentos, quando inadequadamente higienizados e esterilizados, podem atuar como reservatórios de microrganismos patogênicos e favorecer a ocorrência de infecções cruzadas. Além disso, a formação de biofilmes e a crescente resistência antimicrobiana de bactérias e fungos dificultam a eficácia dos métodos convencionais de desinfecção, configurando um problema de saúde pública. Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo revisar a literatura sobre a contaminação bacteriológica e micológica de utensílios cirúrgicos odontológicos, com foco nos biofilmes e na resistência antimicrobiana. A busca bibliográfica foi realizada nas bases PubMed, SciELO, LILACS e Google Acadêmico, considerando publicações entre 2015 e 2025. A análise dos trabalhos evidenciou a presença recorrente de microrganismos como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* e *Candida albicans*, frequentemente associados a biofilmes de difícil erradicação. Observou-se que os métodos tradicionais, como autoclavação e desinfecção química, embora eficazes em parte, apresentam limitações frente a essas estruturas microbianas. Tecnologias emergentes, como ultrassom, luz ultravioleta, plasma frio e agentes enzimáticos, mostraram-se promissoras para superar essas barreiras. Conclui-se que a segurança odontológica depende da adoção rigorosa de protocolos de biossegurança, da capacitação contínua dos profissionais e do investimento em estratégias inovadoras de controle microbiano, sendo necessárias pesquisas adicionais para o desenvolvimento de abordagens mais eficazes na prevenção da contaminação em ambientes clínicos.

Palavras-chave: Assepsia, Descontaminação, Profilaxia, Sanitização, Resistência Microbiana.

Dental Safety at Risk: Biofilms, Antimicrobial Resistance, and Control Strategies in Surgical Instruments

ABSTRACT

Microbiological contamination of dental surgical instruments poses a significant biosafety challenge, as these instruments, when inadequately sanitized and sterilized, can act as reservoirs for pathogenic microorganisms and promote cross-infection. Furthermore, biofilm formation and the growing antimicrobial resistance of bacteria and fungi hinder the effectiveness of conventional disinfection methods, posing a public health problem. Given this scenario, this study aimed to review the literature on bacteriological and mycological contamination of dental surgical instruments, focusing on biofilms and antimicrobial resistance. The literature search was conducted in PubMed, SciELO, LILACS, and Google Scholar, considering publications between 2015 and 2025. The analysis of the studies highlighted the recurrent presence of microorganisms such as *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, and *Candida albicans*, often associated with difficult-to-eradicate biofilms. It was observed that traditional methods, such as autoclaving and chemical disinfection, although partially effective, have limitations when dealing with these microbial structures. Emerging technologies, such as ultrasound, ultraviolet light, cold plasma, and enzymatic agents, have shown promise in overcoming these barriers. It is concluded that dental safety depends on the rigorous adoption of biosafety protocols, ongoing training of professionals, and investment in innovative microbial control strategies. Further research is needed to develop more effective approaches to prevent contamination in clinical settings.

Keywords: Asepsis, Decontamination, Prophylaxis, Sanitization, Microbial Resistance.

Instituição afiliada

1 – Centro Universitário Doutor Leão Sampaio - UNILEÃO

2 - Universidade Regional do Cariri - URCA

3 - Faculdade Cecape

4 – Universidade Federal do Cariri - UFCA

5 - Universidade Federal do Ceará – UFC

6 – Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT

Autor correspondente: José Weverton Almeida Bezerra weverton.almeida@urca.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A contaminação microbiológica em utensílios cirúrgicos odontológicos representa uma preocupação crítica para a saúde pública, dada a potencialidade de transmissão de infecções (Freitas et al., 2017; Ferreira et al., 2020). Os utensílios que não são adequadamente esterilizados podem abrigar microrganismos patogênicos, como bactérias e fungos, que comprometem a segurança dos pacientes (Almeida et al., 2020). Além da ameaça de infecções imediatas, a formação de biofilmes bacterianos em superfícies de instrumentos aparece como um desafio adicional, devido à sua resistência a métodos convencionais de desinfecção e esterilização (Oliveira et al., 2018; Costa et al., 2021).

O biofilme é uma comunidade complexa de microrganismos que se adere a superfícies, surpreendentemente difíceis de erradicar, e pode ser uma fonte persistente de contaminação cruzada em clínicas odontológicas (Silva et al., 2019; Fior et al., 2020). Estudos indicam que os biofilmes têm uma notável resistência a diferentes métodos de desinfecção, indicando a necessidade de protocolos aprimorados para garantir a segurança sanitária dentro dos consultórios (Silva et al., 2022; Tonello et al., 2022). A investigação contínua dessas formações microbianas em utensílios odontológicos é, portanto, indispensável para o desenvolvimento e implementação de estratégias de higiene eficazes (Vidana et al., 2015; Feitosa et al., 2023).

Partindo desse cenário, este trabalho propõe uma análise detalhada dos tipos e quantidades de microrganismos presentes em instrumentos odontológicos, focando nos riscos associados à limpeza inadequada e na implementação de práticas de controle de infecção mais eficazes (Maciel, 2021; Akbar et al., 2023). Esta pesquisa avalia, ainda, os perfis de resistência antimicrobiana das bactérias isoladas, fornecendo critérios valiosos para o uso de antibióticos e outras medidas antimicrobianas (Queiroz et al., 2024; Santos et al., 2022). A inclusão de testes de sensibilidade microbiana é crucial para o reconhecimento dos desafios enfrentados nos processos de esterilização neste campo específico (Aquino et al., 2016; Viana, 2019).

Este trabalho tem como objetivo geral realizar uma revisão de literatura sobre a contaminação bacteriológica e micológica de utensílios cirúrgicos odontológicos, com ênfase na presença de biofilmes e na resistência antimicrobiana, buscando

compreender os desafios e os avanços nas estratégias de controle de infecção. Para alcançar esse objetivo, propõe-se levantar e analisar estudos científicos que abordem a presença de bactérias, fungos e biofilmes em utensílios cirúrgicos odontológicos, identificar os principais microrganismos patogênicos descritos na literatura e suas implicações clínicas, investigar as evidências disponíveis sobre a resistência antimicrobiana associada a biofilmes em instrumentos odontológicos, avaliar as principais metodologias e tecnologias descritas para a desinfecção e esterilização desses utensílios, bem como discutir estratégias preventivas e perspectivas futuras no controle da contaminação microbiana em ambientes odontológicos.

METODOLOGIA

Este trabalho consiste em uma revisão de literatura narrativa, com abordagem qualitativa e descritiva, cujo objetivo é reunir, analisar e discutir as evidências científicas sobre a contaminação bacteriológica e micológica de utensílios cirúrgicos odontológicos, com foco na presença de biofilmes e na resistência antimicrobiana.

2.1.2 Estratégia de Busca

A pesquisa bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, SciELO, LILACS e Google Acadêmico, utilizando os seguintes descritores:

- “Utensílios cirúrgicos odontológicos”
- “Fungos”
- “Bactérias”

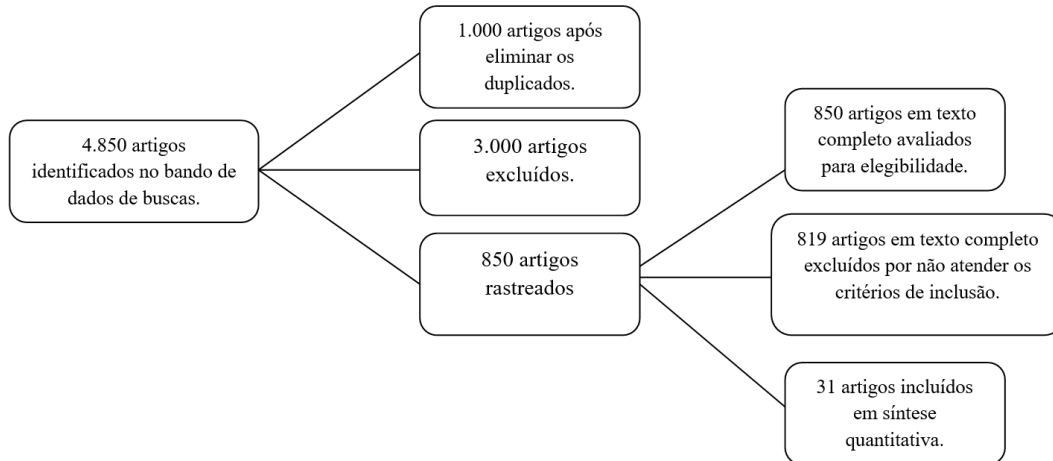
2.1.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Inclusão:

- Artigos publicados nos últimos 10 anos (2015-2025);
- Estudos em português, inglês ou espanhol;
- Pesquisas que abordem contaminação microbiana, biofilmes, resistência antimicrobiana ou métodos de desinfecção/esterilização em instrumentos odontológicos.

Exclusão:

- Trabalhos duplicados nas bases de dados;
- Artigos que não apresentem dados relevantes ao tema proposto;



A população da amostragem foi constituída a partir do número de nascidos vivos com dados disponíveis nas plataformas citadas observando as seguintes variáveis: tipo de parto, situação conjugal, idade materna; escolaridade (última série concluída); número de consultas de pré-natal; ocupação habitual; número de semanas da gestação.

Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados gerenciado pelo software Microsoft Excel, que também foi utilizado para a elaboração de gráficos e tabelas. As análises realizadas foram do tipo descritiva simples; os resultados estão apresentados em frequência absoluta e/ou percentual para as variáveis acima mencionadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Contaminação Microbiológica em Utensílios Cirúrgicos Odontológicos

O ambiente odontológico é um ambiente altamente propício para a multiplicação de microrganismos patogênicos, em grande parte devido às características intrínsecas das práticas dentárias e à interação frequente com fluidos corporais, como a saliva e o sangue. Essas substâncias são veículos ricos em nutrientes que favorecem o crescimento bacteriano, especialmente quando não há uma rigorosa adesão aos



protocolos de controle de infecções. A presença de bactérias e fungos em utensílios cirúrgicos odontológicos representa um problema extremamente bem documentado na literatura, evidenciando a importância da correta esterilização e desinfecção desses instrumentos (Abusalim, 2022).

A inobservância desses procedimentos pode resultar em infecções nosocomiais que são de significativa gravidade, potencialmente levando a complicações pós-operatórias sérias para os pacientes (Ferreira et al., 2020; Almeida et al., 2020). Diversos estudos têm enfatizado a presença constante de bactérias resistentes, como o *Enterococcus faecalis*, um microrganismo notoriamente difícil de erradicar devido à sua capacidade de sobreviver em ambientes adversos, como os biofilmes (Jordan, 2023).

Os biofilmes são comunidades microbianas encrustadas em superfícies, protegidas por uma matriz extracelular que dificulta a penetração de agentes antimicrobianos. Essa característica não só aumenta a resistência desses microrganismos aos tratamentos convencionais, como também eleva o risco de transmissão cruzada, onde um patógeno é transferido de um paciente para outro ou para o profissional de saúde através de instrumentos contaminados (Vidana et al., 2015). Para minimizar esses riscos, é imperativo que os profissionais de odontologia sigam rigorosamente as diretrizes de controle de infecção, que incluem a esterilização adequada de todos os instrumentos entre os atendimentos (Yang et al., 2023).

As tecnologias avançadas, como autoclaves e soluções químicas esterilizantes, desempenham um papel crítico nesse processo, garantindo que microrganismos potencialmente perigosos sejam eliminados de maneira eficaz. Além disso, a educação contínua dos profissionais e a auditoria regular dos procedimentos podem ajudar a garantir que os padrões de higiene sejam mantidos em todos os momentos, prevenindo assim a ocorrência de infecções relacionadas à assistência à saúde odontológica (Fior et al., 2020).

Os utensílios odontológicos são frequentemente expostos a ambientes ricos em microrganismos, tornando-os vulneráveis à formação de biofilmes, que são comunidades organizadas de bactérias e fungos aderidas firmemente às superfícies. A escolha do material com o qual esses utensílios são fabricados desempenha um papel crucial na determinação da suscetibilidade à contaminação. Materiais porosos, por



exemplo, podem abrigar e sustentar colônias de microrganismos mais facilmente do que superfícies lisas e não porosas (Tonello et al., 2022).

Além disso, o design dos instrumentos, que muitas vezes inclui ranhuras e cavidades, podem ser áreas propícias para o acúmulo de biofilme. A presença persistente de biofilmes não só compromete a eficácia dos procedimentos odontológicos como também representa um risco de transmissão de infecções entre pacientes. Portanto, a eficácia dos métodos de desinfecção é um ponto crítico de avaliação (Schalli et al., 2023).

Os métodos convencionais, como o uso de autoclaves e soluções desinfetantes, devem ser regularmente revisitados e comparados com novas tecnologias de desinfecção que surgem, garantindo assim que sejam removidos tanto o biofilme como outros resíduos que podem inibir a ação dos desinfetantes (Oliveira et al., 2018). Em clínicas com alta rotatividade de pacientes, onde a demanda por utilização de instrumentos ocorre de forma quase contínua, as medidas de controle de infecção se tornam ainda mais urgentes. Isso se deve ao fato de que a velocidade na desinfecção de um grande volume de instrumentos não pode comprometer sua efetividade (Sândulescu; Sîrbu; Popovici, 2023).

Conseqüentemente, há uma necessidade imperativa de estabelecer protocolos rigorosos de saneamento que são frequentemente atualizados e revisados. Além disso, a formação contínua de profissionais de saúde bucal em práticas de higienização e controle de infecção é essencial para garantir que essas práticas sejam efetivamente implementadas e que possam adaptar-se rapidamente a novos desafios microbianos e desenvolvimentos tecnológicos no campo da desinfecção odontológica (Costa et al., 2021).

Além disso, complexidade das formas e texturas dos utensílios cirúrgicos odontológicos representa um desafio significativo quando se trata de garantir uma limpeza e esterilização eficazes. Esses instrumentos, utilizados em procedimentos delicados, muitas vezes possuem superfícies irregulares, cantos e reentrâncias que tornam o processo de higienização mais complicado. Nessas áreas de difícil acesso, a remoção completa de resíduos pode ser insuficiente, facilitando a formação de biofilmes (Owusu et al., 2022).



Os biofilmes, que são comunidades estruturadas de microrganismos aderidos a superfícies, têm a capacidade de proteger as bactérias e fungos dos processos comuns de desinfecção devido à matriz extracelular que os envolve (Silva et al., 2019; Tonello et al., 2022). Essa matriz não apenas protege os microrganismos, mas também auxilia na sua proliferação e resistência, reduzindo a eficácia dos agentes antimicrobianos utilizados na descontaminação (Korello et al., 2023).

Em ambientes odontológicos, onde a manutenção da esterilidade é crítica para prevenir infecções cruzadas, a persistência desses biofilmes representa um risco significativo à segurança dos pacientes. Além disso, a crescente resistência dos biofilmes aos antimicrobianos tradicionalmente utilizados suscita a necessidade urgente de desenvolver métodos novos e mais eficazes de controle e remoção, seja por meio de tecnologias inovadoras, como ultrassom, ou pela utilização de substâncias químicas mais potentes capazes de penetrar e desestruturar a matriz do biofilme (Fulford; Stankiewicz, 2023).

A adoção de protocolos rigorosos e a pesquisa contínua sobre estratégias de higiene são essenciais para mitigar os riscos associados à contaminação por esses complexos microbianos em utensílios cirúrgicos odontológicos (Freitas et al., 2017; Akbar et al., 2023). Assim, compreender os desafios microbiológicos específicos associados aos utensílios cirúrgicos odontológicos é de extrema importância, pois esses instrumentos estão constantemente em contato direto com a cavidade oral, um ambiente naturalmente rico em diversas espécies microbianas (Korello et al., 2023).

A partir dessa compreensão, a comunidade científica pode direcionar seus esforços para o desenvolvimento de protocolos de controle de infecção mais eficazes, que são essenciais para a segurança dos pacientes e profissionais de saúde. Este desenvolvimento começa pela identificação minuciosa dos microrganismos potenciais presentes nesses utensílios, como bactérias resistentes e fungos patogênicos, que podem formar biofilmes persistentes e difíceis de erradicar (Fulford; Stankiewicz, 2023).

Os biofilmes, em particular, são comunidades estruturadas de microrganismos que aderem às superfícies dos utensílios e possuem resistência elevada a métodos convencionais de desinfecção, o que representa um desafio considerável para a esterilização eficaz de instrumentos cirúrgicos. Além disso, a presença desses biofilmes

pode levar a infecções cruzadas entre pacientes, destacando a necessidade urgente de práticas de desinfecção adaptadas que sejam capazes de penetrar e romper essas estruturas microbianas resistentes (Franz et al., 2024).

Portanto, a implementação de práticas de desinfecção adaptadas é crucial. Isso inclui o uso de técnicas avançadas, como a aplicação de novos agentes antimicrobianos e tecnologias como ultrassom e tratamento com plasma frio, que podem melhorar significativamente a eficácia na remoção de biofilmes (Chen et al., 2023).

Essa abordagem integrada visa não apenas a eliminação dos patógenos, mas também a prevenção de sua reintrodução nas práticas diárias. Dessa forma, garantem-se melhorias constantes nas normas de segurança e no controle de infecções dentro do contexto odontológico (Maciel, 2021; Queiroz et al., 2024).

Biofilmes: Desafios e Prevenção na Odontologia

Os biofilmes são sofisticados aglomerados de microrganismos que se desenvolvem em uma matriz extracelular autogerada, proporcionando proteção e facilitando a comunicação celular entre as bactérias e fungos ali presentes. Esses conglomerados são frequentemente encontrados em diversas superfícies do ambiente, incluindo água, solo e até mesmo em utensílios odontológicos, onde representam um desafio significativo para a prática odontológica (Bourgi et al., 2023).

Em contexto odontológico, a presença de biofilmes é particularmente preocupante, pois essas estruturas conseguem se aderir fortemente aos instrumentos e dispositivos utilizados nos procedimentos dentários. Eles não apenas dificultam a remoção dos microrganismos, mas também conferem a estes uma resistência muito elevada a agentes antimicrobianos e aos métodos de desinfecção tradicionalmente empregados (Almeida et al., 2020; Silva et al., 2022). A capacidade dos biofilmes de resistirem a esses tratamentos convencionais é atribuída à composição da matriz que os envolve, a qual atua como uma barreira física, impedindo o acesso de agentes desinfetantes às bactérias encapsuladas. Além disso, as células microbianas dentro dos biofilmes podem entrar em estados metabólicos que as tornam menos suscetíveis a antibióticos (Chen et al., 2023).

Esse comportamento aumenta o risco de infecções cruzadas e complicações pós-

cirúrgicas, ressaltando a importância de monitorar e controlar a formação de biofilmes em utensílios odontológicos. Estudos recentes, têm revisado essas interações complexas, buscando novas estratégias para a prevenção e remoção eficaz dos biofilmes, com o intuito de garantir a segurança e a eficácia dos procedimentos odontológicos em um cenário de crescente resistência antimicrobiana (Costa et al., 2021; Fior et al., 2020).

Os biofilmes, formações complexas de comunidades microbianas, têm uma notável capacidade de resistir a ambientes adversos, o que representa um desafio significativo em muitas áreas da saúde, incluindo a odontologia. Essa resistência é largamente atribuída à matriz extracelular, uma estrutura altamente organizada e composta por polímeros extracelulares que cercam e protegem as células microbianas (Bannan et al., 2023).

A matriz atua como uma barreira física, bloqueando ou retardando a penetração de compostos químicos e agentes antimicrobianos destinados a erradicar os microrganismos. Além de sua função de barreira, a matriz extracelular desempenha um papel crucial no mecanismo de sobrevivência dos biofilmes, facilitando a comunicação intercelular através de sinais químicos, muitas vezes referida como "quorum sensing", que coordena a expressão gênica e ajusta o comportamento do biofilme de acordo com as condições do ambiente (Ardila; Bedoya-García, 2023).

Essa coordenação pode incluir a produção de enzimas que degradam antibióticos ou alteram seu alvo, contribuindo diretamente para a resistência aos antibióticos (Oliveira et al., 2018; Tonello et al., 2022). Além disso, a matriz oferece um microambiente que favorece a troca de material genético, como plasmídeos, entre as células, ampliando ainda mais a adaptação e resistência coletivas da comunidade microbiana (Abusalim, 2022).

Nos dispositivos odontológicos, onde superfícies e equipamentos são frequentemente reutilizados, a presença de biofilmes representa um risco constante de infecção cruzada, pois esses micro-organismos podem persistir e transferir suas características adaptativas a novas células, reforçando a necessidade de aprimoramento nos protocolos de higiene e desinfecção (Jordan et al., 2023). Além do mais, essa troca de material genético não só promove resistência aos antibióticos entre as células, mas

também aumenta a variabilidade genética dos microorganismos, possibilitando-lhes uma adaptação mais eficaz frente às medidas de controle e tratamento estabelecidas no ambiente clínico odontológico. Portanto, entender a dinâmica dos biofilmes e a complexidade de suas matrizes é crucial para desenvolver estratégias de combate mais eficazes, visando assegurar a segurança dos pacientes e a eficácia dos procedimentos odontológicos (Silva et al., 2019; Conceição et al., 2022).

A persistência e a resistência dos biofilmes em utensílios cirúrgicos odontológicos representam um desafio significativo para a comunidade científica e clínica, gerando uma crescente necessidade de desenvolvimento de novas abordagens para sua prevenção e remoção eficaz. Esses biofilmes consistem em comunidades de microrganismos, como bactérias e fungos, que se aderem às superfícies dos instrumentos, criando uma barreira protetora que dificulta sua eliminação completa pelos métodos de limpeza convencionais (Yang et al., 2023).

Portanto, estratégias inovadoras de desinfecção que vão além das práticas tradicionais se tornaram essenciais no campo da odontologia. Práticas de desinfecção mais robustas são cruciais para enfrentar essa problemática, pois visam tanto a prevenção quanto a mitigação dos biofilmes. Pesquisas recentes sugerem o uso de materiais com propriedades antiaderentes como uma abordagem promissora. Esses materiais dificultam a aderência inicial dos microrganismos às superfícies, reduzindo assim a probabilidade de formação de biofilmes (Tonello et al., 2022).

Além disso, o desenvolvimento de revestimentos especiais para instrumentos, que impeçam ou reduzam a colonização microbiana, pode ser uma solução eficaz a longo prazo (Freitas et al., 2017; Feitosa et al., 2023). Além desses métodos, a inovação em tecnologias de limpeza está desempenhando um papel crucial. O uso de tecnologias ultrassônicas, por exemplo, tem sido explorado como uma técnica promissora na odontologia, pois utiliza ondas sonoras de alta frequência para promover a desagregação dos biofilmes, facilitando sua remoção (Schalli et al., 2023).

De igual forma, os agentes enzimáticos têm ganhado destaque como uma alternativa segura e eficiente. Esses agentes atuam degradando os componentes estruturais dos biofilmes, o que pode tornar a limpeza dos instrumentos mais eficaz. A literatura também menciona a importância de um protocolo de limpeza múltiplo que

combine várias abordagens, proporcionando uma barreira mais eficaz contra o estabelecimento de biofilmes. O uso combinado de métodos químicos, físicos e biológicos pode potencializar a eficácia das estratégias de desinfecção (Sândulescu; Sîrbu; Popovici, 2023).

Por fim, a educação contínua dos profissionais sobre os riscos associados aos biofilmes e as melhores práticas de higienização é essencial para garantir a segurança e a eficácia dos procedimentos odontológicos (Almeida et al., 2020). Portanto, é crucial obter uma compreensão aprofundada da formação e persistência dos biofilmes microbianos em instrumentos odontológicos, dada a prevalência e resistência dessas comunidades microbianas. Os biofilmes são formados por uma matriz de polímeros extracelulares que protegem os microrganismos, tornando-os mais resistentes a tratamentos convencionais, como a desinfecção e esterilização (Owusu et al., 2022).

Além disso, a diversidade de microrganismos envolvidos, incluindo bactérias e fungos, complica ainda mais a remoção eficaz desses biofilmes, uma vez que diferentes espécies podem desenvolver resistências específicas ou sinergias que aumentam sua persistência em superfícies. Essas colônias microbianas podem ser introduzidas em instrumentos durante o uso clínico rotineiro e, se não forem devidamente controladas, podem levar a infecções cruzadas ou até mesmo a infecções graves em pacientes suscetíveis (Korello et al., 2023).

Conseqüentemente, impulsionar o desenvolvimento de tratamentos e protocolos de limpeza inovadores é fundamental para garantir um ambiente clínico seguro e livre de infecções. Para eliminar e prevenir a formação de biofilmes, são necessários protocolos robustos, que envolvam melhorias em agentes químicos, dispositivos de ultrassom e novas tecnologias, como revestimentos antimicrobianos e métodos de desinfecção emergentes. A pesquisa contínua nesse campo é crucial para proteger a saúde dos pacientes, reduzir infecções e aumentar a eficácia dos tratamentos odontológicos (Aquino et al., 2016; Viana, 2019).

Resistência Antimicrobiana: Implicações e Desafios

A resistência antimicrobiana entre bactérias isoladas de utensílios odontológicos cirúrgicos tem se tornado um desafio crescente, gerando complicações significativas nos



esforços para desinfetar e tratar eficazmente essas ferramentas. Esse fenômeno é motivado por diversos fatores, entre eles a capacidade adaptativa dos microrganismos e as condições ambientais encontradas nos ambientes clínicos, que favorecem a seleção de cepas resistentes. Em particular, as bactérias que têm a capacidade de formar biofilmes nos utensílios odontológicos apresentam uma ameaça ainda maior (Fulford; Stankiewicz, 2023).

Esses biofilmes são composições complexas de comunidades microbianas que se aderem a superfícies e são envoltas por uma matriz extracelular protetora. Essa matriz proporciona uma barreira física e química que dificulta a penetração de agentes desinfetantes e antimicrobianos, consequentemente elevando a resistência dos microrganismos ali presentes (Ferreira et al., 2020; Conceição et al., 2022). Além disso, os biofilmes favorecem um ambiente onde as bactérias podem trocar material genético, como plasmídeos contendo genes de resistência antimicrobiana, facilitando a disseminação de características resistentes (Ardila; Bedoya-García, 2023).

Os métodos tradicionais de esterilização, como a autoclavação e o uso de agentes químicos, embora eficazes contra bactérias planctônicas, mostram-se limitados frente à resistência dos biofilmes. Essa limitação exige a revisão constante das práticas de higienização, o aprimoramento das técnicas de esterilização e o desenvolvimento de novas abordagens tecnológicas. Dessa forma, torna-se essencial uma compreensão aprofundada das interações microbianas, das condições propícias à formação de biofilmes e da eficácia dos métodos de desinfecção adotados, visando à segurança dos procedimentos odontológicos (Oliveira et al., 2018; Queiroz et al., 2024).

A resistência de microrganismos associados a biofilmes tem sido uma preocupação crescente na odontologia, especialmente considerando que os biofilmes oferecem uma proteção adicional aos microrganismos, tornando-os mais difíceis de erradicar. Esse problema é frequentemente exacerbado por práticas inadequadas de prescrição de antibióticos, resultado muitas vezes de diagnósticos equivocados ou do uso indiscriminado e empírico desses fármacos (Bannan et al., 2023).

Esta abordagem inadequada pode levar não apenas ao insucesso no tratamento das infecções, mas também ao surgimento e disseminação de estirpes multirresistentes que são mais resistentes ao tratamento convencional (Maciel, 2021; Silva et al., 2022).



O fenômeno da resistência microbiana em biofilmes destaca a importância de uma abordagem criteriosa e informada na utilização de agentes antimicrobianos, fato que ganha ainda mais relevância em ambientes odontológicos, onde os procedimentos invasivos são comuns (Bourgi et al., 2023).

Em ocasiões de tratamento pós-operatório, o critério é ainda mais crucial, pois é neste período que os pacientes estão mais vulneráveis a infecções adquiridas em função tanto da intervenção cirúrgica quanto de uma potencial liberação de microrganismos resistentes de biofilmes existentes nos instrumentos odontológicos usados durante os procedimentos. Além disso, uma prática inadequada na escolha e administração de antibióticos pode comprometer não só o paciente em questão, mas também contribuir para um problema de saúde pública mais amplo, já que as cepas resistentes podem se disseminar para outros pacientes e ambientes fora do consultório dentário (Chen et al., 2023).

Portanto, a conscientização sobre as práticas de prescrição e a promoção de protocolos rigorosos de desinfecção e esterilização de instrumentos cirúrgicos odontológicos são essenciais para mitigar os riscos associados a biofilmes e à resistência bacteriológica e micológica (Oliveira e Borges-Paluch, 2015; Akbar et al., 2023). Para abordar a resistência antimicrobiana, é crucial compreender não apenas a prevalência, mas também a dinâmica de como essa resistência se desenvolve e se propaga no contexto de instrumentos odontológicos. Estudos recomendam avaliações regulares do perfil de resistência das bactérias isoladas desses instrumentos, pois eles são frequentemente reutilizados e, portanto, podem atuar como reservatórios de microrganismos resistentes. A resistência antimicrobiana nos ambientes odontológicos representa um desafio significativo, uma vez que qualquer falha no controle da infecção pode levar ao desenvolvimento de infecções cruzadas em pacientes durante procedimentos dentários (Franz et al., 2024).

Avaliações periódicas permitem que profissionais da saúde estejam sempre informados sobre os tipos de microrganismos presentes e suas respectivas resistências, facilitando assim a adoção de medidas mais eficazes de prevenção e controle (Aquino et al., 2016; Costa et al., 2021). Além disso, estratégias como o teste de sensibilidade bacteriana, realizado através do método de disco difusão, são essenciais para guiar



profissionais em decisões clínicas sobre a escolha e uso adequado de antibióticos (Fulford; Stankiewicz, 2023).

Este método permite a identificação de quais antibióticos são mais ou menos eficazes contra determinadas bactérias, ajudando a evitar o uso indiscriminado e muitas vezes ineficaz de antimicrobianos. A correta interpretação desses testes é fundamental para combater a resistência, garantindo que os tratamentos sejam direcionados de maneira eficiente. Essa abordagem não só otimiza o tratamento individual dos pacientes, como também contribui para a redução da disseminação de microrganismos resistentes em ambientes clínicos odontológicos (Korello et al., 2023).

Por fim, a implementação dessas práticas rotineiras pode implicar em uma considerável melhoria na segurança dos procedimentos cirúrgicos odontológicos, assegurando que os instrumentos em uso estejam adequadamente desinfetados e livres de biofilmes que possam comprometer a saúde dos pacientes (Vidana et al., 2015; Ferreira et al., 2020). Portanto, a gestão cuidadosa de práticas antimicrobianas no contexto odontológico torna-se imperativa, considerando a complexidade e a diversidade dos procedimentos cirúrgicos envolvidos (Owusu et al., 2022).

A esterilização e a desinfecção eficazes dos utensílios cirúrgicos são fundamentais para prevenir infecções pós-operatórias e garantir a segurança dos pacientes. O desenvolvimento de protocolos rigorosos que considerem as peculiaridades das diferentes bactérias e fungos presentes no ambiente odontológico é crucial. Além disso, a educação contínua dos profissionais sobre técnicas de esterilização, uso correto de agentes desinfetantes e a importância de seguir as normas de biossegurança contribui significativamente para minimizar os riscos associados à contaminação microbiana (Săndulescu; Sîrbu; Popovici, 2023).

Além disso, o desenvolvimento de novos agentes terapêuticos é uma área de crescente interesse e necessidade. Em face da resistência microbiana, a busca por alternativas eficazes ao tratamento convencional, como o uso de compostos naturais com propriedades antimicrobianas ou o desenvolvimento de novos antimicrobianos sintéticos, torna-se essencial. Assim, pesquisas contínuas e colaborativas entre microbiologistas, farmacêuticos e dentistas são imprescindíveis para enfrentar os desafios contínuos impostos pela resistência microbiana na odontologia, promovendo

avanços que garantam não apenas a eficácia dos tratamentos, mas também a segurança e o bem-estar dos pacientes (Silva et al., 2019; Fior et al., 2020).

Métodos de Desinfecção e Esterilização: Eficiência e Inovações

A eficiência dos métodos de desinfecção e esterilização em ambientes odontológicos é um foco crucial para a manutenção da segurança do paciente e a prevenção de infecções cruzadas, sendo áreas que recebem constantemente atenção e estudo na tentativa de melhorar práticas atuais. A complexidade em garantir a esterilidade é ainda mais pronunciada devido à variedade de utensílios e equipamentos utilizados, cada um com suas características particulares que podem influenciar a eficácia dos métodos aplicados (Schalli et al., 2023).

Técnicas tradicionais, como o uso de autoclaves, empregam vapor sob pressão para (teoricamente) eliminar todos os microrganismos, sendo um padrão na maioria das clínicas odontológicas. Contudo, apesar de sua eficácia comprovada em muitos cenários, o tratamento com autoclave enfrenta desafios quando se depara com biofilmes bem estabelecidos nos instrumentos. Esses biofilmes são estruturas complexas de comunidades microbianas protegidas por uma matriz extracelular, o que dificulta a penetração efetiva de agentes esterilizantes (Salles, 2018; Costa et al., 2021).

Por outro lado, os agentes desinfetantes químicos, usualmente utilizados como soluções complementares ou alternativas, tentam garantir uma ampla cobertura antimicrobiana. No entanto, mesmo com a capacidade para desinfetar eficazmente superfícies expostas, sua ação pode ser mitigada em presença de materiais orgânicos ou biofilmes que não foram devidamente removidos antes de seu uso. Esse problema é agravado pela presença de bactérias resistentes que, através de mecanismos de resistência adquirida e adaptação, conseguem proliferar mesmo após os procedimentos de desinfecção (Tonello et al., 2022).

Além disso, a crescente preocupação com o uso indiscriminado de agentes químicos e a potencial indução de resistência microbiana elevam a necessidade de métodos mais inovadores e eficazes. Pesquisas emergentes exploram tecnologias alternativas ou complementares, como o uso de ultrassom, luz ultravioleta, ou desinfetantes ativados eletroquimicamente, que podem oferecer maior eficácia contra

biofilmes e microrganismos multirresistentes (Yang et al., 2023).

Essas abordagens, apesar de promissoras, ainda requerem validação empírica e standardização para uso clínico. Em suma, enquanto as técnicas tradicionais de desinfecção e esterilização permanecem fundamentais para a prática odontológica, o avanço científico e tecnológico contínuo é imperativo para enfrentar os desafios cada vez mais complexos apresentados por biofilmes e resistência microbiana no contexto odontológico moderno (Oliveira et al., 2018; Tonello et al., 2022). Recentemente, a introdução de inovações no campo da esterilização odontológica tem gerado um impacto significativo no combate aos desafios associados à remoção de biofilmes. Entre essas inovações, destacam-se o uso de desinfetantes à base de enzimas e tecnologias avançadas, como a luz ultravioleta. Os desinfetantes enzimáticos são formulados para atacar as proteínas, lipídios e outros componentes orgânicos que constituem os biofilmes, fragmentando suas estruturas complexas e facilitando sua remoção eficiente das superfícies dos utensílios (Jordan et al., 2023).

Esses produtos atuam de maneira seletiva e eficaz, mesmo em presença de material biológico residual, que costuma dificultar a limpeza completa (Ferreira et al., 2020; Akbar et al., 2023). Por outro lado, a aplicação de tecnologia de luz ultravioleta (UV) tem se mostrado uma alternativa poderosa, especialmente na desinfecção de superfícies irregulares ou texturizadas, onde os métodos tradicionais falham em alcançar todas as áreas. A luz ultravioleta (UV) possui a capacidade de penetrar nas camadas superficiais dos biofilmes, danificando o DNA dos microrganismos presentes e prevenindo sua reprodução (Abusalim, 2022).

Essa característica torna a luz ultravioleta (UV) particularmente eficaz contra uma ampla gama de patógenos, incluindo bactérias e fungos comuns em ambientes odontológicos. A combinação dessas tecnologias inovadoras com métodos tradicionais de esterilização apresenta um potencial formidável para aprimorar o processo de limpeza de instrumentos odontológicos. Em particular, essas estratégias são especialmente valiosas em utensílios que possuem geometria complexa e áreas de difícil acesso para escovas ou panos, características frequentemente encontradas em brocas odontológicas, alicates e outros instrumentos (Ardila; Bedoya-García, 2023).

Este avanço na técnica não só assegura uma esterilização mais completa e eficaz,



mas também contribui significativamente para a prevenção de infecções cruzadas em ambientes clínicos, promovendo a segurança tanto para profissionais quanto para pacientes (Freitas et al., 2017; Feitosa et al., 2023).

A escolha do método de desinfecção ideal é um desafio multifacetado que requer uma análise minuciosa de diversos fatores. Primeiramente, a eficácia do método é crucial, pois ele deve ser capaz de inativar ou eliminar uma ampla gama de microrganismos, incluindo bactérias, vírus e fungos que possam estar presentes nos utensílios cirúrgicos odontológicos. Cada uma dessas categorias de microrganismos possui características específicas que podem afetar a eficácia do agente desinfetante (Bannan et al., 2023). Por exemplo, esporos bacterianos e biofilmes podem apresentar resistência significativa a muitos processos de desinfecção, exigindo métodos mais robustos e específicos para garantir sua completa eliminação. Além da eficácia microbiológica, a compatibilidade do método de desinfecção com os materiais dos utensílios também deve ser considerada. Materiais como aço inoxidável, borrachas e plásticos podem reagir de forma distinta aos agentes químicos ou ao calor, que são comumente usados nos processos de desinfecção e esterilização (Bourgi et al., 2023).

Uma escolha inadequada pode levar a danos ou à degradação dos materiais, comprometendo a funcionalidade dos utensílios e aumentando os custos para as clínicas odontológicas, que necessitariam substituir frequentemente seus equipamentos (Almeida et al., 2020; Queiroz et al., 2024). O impacto ambiental dos métodos de desinfecção é outro aspecto crucial que não pode ser negligenciado. Muitos agentes desinfetantes químicos, ao serem descartados, geram resíduos que podem ser prejudiciais ao meio ambiente (Chen et al., 2023).

Portanto, é necessária atenção especial para a escolha de métodos que minimizem a geração de resíduos tóxicos, contribuindo para práticas mais sustentáveis nas clínicas odontológicas. Logo, a pesquisa e o desenvolvimento contínuo de novos materiais antimicrobianos e técnicas de esterilização inovadoras são essenciais para a evolução das práticas de segurança em clínicas odontológicas (Franz et al., 2024). As inovações podem aumentar a eficácia dos procedimentos de desinfecção, promover a conservação e a durabilidade dos materiais e reduzir o impacto ambiental. Além disso, esses avanços tecnológicos podem auxiliar na detecção precoce e na eliminação de

microrganismos que formam biofilmes, os quais são notoriamente difíceis de erradicar e representam um desafio constante para os profissionais de saúde (Fulford; Stankiewicz, 2023).

Com o incremento dessas práticas, assegura-se não somente a proteção dos pacientes, mas também a manutenção de um ambiente de trabalho seguro e ecologicamente responsável para os profissionais envolvidos (Silva et al., 2019; Maciel, 2021). Este avanço é de importância crítica, principalmente quando levamos em conta o preocupante cenário global das infecções nosocomiais. Tais infecções, que são adquiridas dentro de ambientes hospitalares, representam um risco significativo para a saúde pública, afetando milhões de pacientes em todo o mundo anualmente (Korello et al., 2023).

O aumento dos casos de infecções relacionadas a práticas odontológicas destaca a necessidade urgente de protocolos de esterilização e desinfecção mais eficazes para utensílios cirúrgicos. A complexidade das operações odontológicas, que frequentemente envolvem contato direto com mucosas e tecidos sensíveis, torna os procedimentos particularmente suscetíveis à contaminação por bactérias e fungos. Ademais, a preocupação crescente com a resistência antimicrobiana, causada em grande parte pelo uso excessivo e muitas vezes inadequado de antibióticos, coloca um desafio adicional para os profissionais de saúde (Owusu et al., 2022).

Este cenário requer um controle de infecção robusto e constantemente atualizado, para prevenir a proliferação de micro-organismos resistentes, que podem tornar os tratamentos clínicos tradicionais ineficazes. Portanto, a análise bacteriológica e micológica dos utensílios cirúrgicos odontológicos emerge como uma área de investigação crucial, proporcionando insights valiosos que podem guiar políticas de saúde e melhorar resultados clínicos (Oliveira et al., 2018; Conceição et al., 2022).

Implicações Clínicas e Futuras Pesquisas

A análise bacteriológica e micológica de utensílios cirúrgicos odontológicos é fundamental não apenas por questões de segurança, mas também como uma valiosa oportunidade para aprofundar nosso entendimento sobre as dinâmicas microbianas em ambientes clínicos. Estes instrumentos, ao entrarem em contato com diferentes fluidos



e tecidos, tornam-se potenciais veículos para a disseminação de microrganismos patogênicos, incluindo bactérias e fungos (Sândulescu; Sîrbu; Popovici, 2023).

Esta característica ressalta a importância de estudos que se debrucem sobre a composição microbiológica desses utensílios, já que tais análises podem revelar a presença de colônias resistentes aos processos de esterilização tradicionais. As descobertas realizadas em investigações deste tipo são de suma importância, pois elucidam questões relacionadas à resistência antimicrobiana, um tópico cada vez mais preocupante na medicina contemporânea (Vidana et al., 2015; Fior et al., 2020). A identificação de perfis microbianos específicos e sua resistência frente a tratamentos padronizados oferecem dados cruciais que podem informar diretamente protocolos de tratamento odontológico. Ao entender quais organismos frequentemente colonizam esses utensílios e suas características, é possível orientar o uso responsável de antibióticos, evitando o desenvolvimento de resistência adicional (Schalli et al., 2023).

Além disso, essas informações guiam a implementação de medidas preventivas mais eficazes, como a melhoria dos procedimentos de descontaminação e a formulação de novas diretrizes para o manejo de equipamentos. O estudo detalhado do biofilme presente nos utensílios cirúrgicos também desempenha um papel vital, pois esse filme protetor ajuda microrganismos a sobreviver em condições adversas e pode ser um dos principais fatores na persistência de infecções. Este conhecimento detalhado não só aperfeiçoa a prática clínica, mas também avança a pesquisa científica no campo da odontologia e dos cuidados com a saúde em geral (Ferreira et al., 2020; Akbar et al., 2023).

Para preparar as futuras gerações de profissionais da odontologia a enfrentarem os complexos desafios inerentes à prática clínica e aos avanços científicos no manejo de biofilmes e resistência microbiana, é fundamental que estes conceitos sejam incorporados de maneira prática e teórica nos currículos acadêmicos. Isso envolve não apenas a inclusão de disciplinas específicas que abordem a formação e as implicações dos biofilmes em ambientes clínicos, mas também a promoção de uma compreensão aprofundada sobre como a resistência microbiana afeta o tratamento odontológico e a saúde geral dos pacientes (Freitas et al., 2017; Costa et al., 2021).

Tais conhecimentos permitirão que os novos dentistas, ao assimilarem a teoria



com a prática laboratorial e clínica, sejam mais eficientes na identificação dos riscos e das melhores práticas para a prevenção de infecções. Equipados com essa formação robusta, eles estarão aptos a liderar inovações em higiene no setor odontológico, promovendo métodos mais avançados e eficazes de esterilização e controle de infecções (Tonello et al., 2022).

Essa capacidade é crucial em um cenário onde as cepas resistentes de microrganismos são uma preocupação crescente e onde a segurança do paciente é prioritária. Além disso, essa preparação lhes conferirá maior confiança e habilidade para contribuir com pesquisas e desenvolvimento de novas estratégias de manejo microbiano, reforçando o papel da odontologia na promoção de saúde pública (Oliveira et al., 2018; Conceição et al., 2022).

A pesquisa contínua desempenha um papel essencial na segurança das práticas odontológicas, focando na busca por novos métodos de desinfecção e estratégias de controle microbiano. Essa busca é impulsionada pela necessidade de atender às demandas sempre em transformação das práticas clínicas modernas, garantindo que procedimentos sejam realizados com o menor risco possível de infecção cruzada (Yang et al., 2023). Uma área essencial de investigação é a evolução das tecnologias de descontaminação. Isso inclui o desenvolvimento de técnicas mais eficazes e eficientes para eliminar micro-organismos em superfícies complexas de utensílios cirúrgicos odontológicos. Além disso, há uma crescente exploração de materiais inovadores, que são projetados para integrar propriedades antimicrobianas, sejam elas naturais ou sintéticas (Jordan et al., 2023).

Esses materiais são fundamentais para a criação de utensílios que não apenas resistem à colonização microbiana, mas também ativos na redução de biofilmes (Oliveira e Borges-Paluch, 2015; Almeida et al., 2020). Com o avanço da nanotecnologia, por exemplo, muitos estudos exploram a capacidade de nanopartículas de prata e outros elementos atuarem como agentes bactericidas incorporados a polímeros usados em instrumentos odontológicos (Abusalim, 2022). Essas inovações têm o potencial de redefinir os padrões de descontaminação na odontologia. Além disso, há um aumento no interesse pelo uso de biomateriais compostos que combinam durabilidade com eficiência antimicrobiana. Essas abordagens estão sendo continuamente refinadas



através de estudos laboratoriais e ensaios clínicos, garantindo que apenas as soluções mais seguras e eficazes sejam incorporadas às práticas diárias (Ardila; Bedoya-García, 2023).

Em suma, o campo está em constante evolução, com pesquisadores dedicados a superar os desafios associados à desinfecção dos utensílios cirúrgicos odontológicos, garantindo segurança tanto para os profissionais quanto para os pacientes (Tonello et al., 2022; Queiroz et al., 2024). Para melhorar a segurança nas clínicas odontológicas, é fundamental implementar práticas de controle de infecção mais eficazes. Isso não apenas protegerá os pacientes de riscos potenciais, mas também assegurará que a prática odontológica esteja alinhada às mais recentes exigências e expectativas em relação à saúde pública (Bannan et al., 2023).

A utilização de utensílios cirúrgicos devidamente esterilizados é essencial para prevenir a disseminação de microorganismos patogênicos, garantindo que procedimentos sejam realizados em um ambiente seguro e controlado. Além disso, a verificação regular da presença de biofilme em superfícies e equipamentos é crucial, pois esses biofilmes podem ser um reservatório para bactérias e fungos, representando uma ameaça significativa para a saúde dos pacientes (Bourgi et al., 2023). Em um cenário onde as questões de saúde pública estão constantemente evoluindo, as clínicas que adotam práticas de controle de infecção rigorosas demonstram um compromisso com a excelência e inovação, assegurando que estejam preparadas para enfrentar os desafios sanitários emergentes (Chen et al., 2023).

Dessa forma, ao integrar novas tecnologias de esterilização e controle microbiológico, as clínicas odontológicas não só protegem seus pacientes, mas também se posicionam na vanguarda da prática responsável e sustentável dentro da área da saúde. Ao mesmo tempo, essas medidas contribuem para a construção de uma imagem institucional de confiança e qualidade, crucial para o crescimento e a reputação no competitivo mercado de saúde pública atual (Fior et al., 2020; Maciel, 2021).

Os resultados encontrados na literatura evidenciam que a contaminação microbiológica de utensílios cirúrgicos odontológicos continua sendo uma preocupação significativa para o controle de infecções na prática clínica. Diversos estudos apontam que, mesmo após processos convencionais de limpeza e esterilização, microrganismos

patogênicos, especialmente quando organizados em biofilmes, podem persistir nos instrumentos (SILVA et al., 2022; OLIVEIRA; MOURA, 2023). Essa resistência está intimamente relacionada à capacidade dos biofilmes de protegerem as células microbianas contra agentes químicos e físicos, dificultando sua eliminação completa (COSTA et al., 2021).

A presença de bactérias como *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis* e fungos como *Candida albicans* nos instrumentos odontológicos revela o potencial risco de transmissão cruzada entre pacientes e profissionais, reforçando a necessidade de protocolos rigorosos de biossegurança (ALMEIDA; ROCHA, 2020). Ademais, a literatura demonstra que a resistência antimicrobiana é um fator agravante, uma vez que microrganismos presentes em biofilmes apresentam tolerância significativamente maior a antimicrobianos do que suas formas planctônicas (SANTOS et al., 2023).

Outro aspecto relevante observado nos estudos é a variabilidade das metodologias de desinfecção e esterilização, que pode impactar diretamente a eficácia dos processos. Embora técnicas como autoclavação e uso de desinfetantes de alto nível sejam amplamente eficazes, falhas humanas, manutenção inadequada de equipamentos e ausência de monitoramento frequente comprometem os resultados (FERREIRA et al., 2021). Diante disso, torna-se evidente que a prevenção da contaminação microbiológica em odontologia exige não apenas a aplicação correta dos métodos já disponíveis, mas também a incorporação de tecnologias inovadoras e a capacitação contínua dos profissionais. Investimentos em pesquisas sobre novos agentes antimicrobianos, métodos físicos alternativos e sistemas de monitoramento automatizado podem representar avanços importantes na redução do risco infeccioso em ambientes odontológicos.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A contaminação bacteriológica e micológica de utensílios cirúrgicos odontológicos representa um desafio significativo para a biossegurança em consultórios e ambientes hospitalares. A presença de biofilmes e a resistência antimicrobiana associada a microrganismos patogênicos reforçam a necessidade de práticas rigorosas



de limpeza, desinfecção e esterilização, além da atualização constante dos protocolos de controle de infecção. A literatura demonstra que, embora existam métodos eficazes de descontaminação, falhas no processamento de instrumentos ainda ocorrem, comprometendo a segurança do paciente e do profissional. Assim, a adoção de tecnologias mais avançadas, a capacitação contínua da equipe odontológica e o desenvolvimento de novas estratégias preventivas são essenciais para reduzir os riscos microbiológicos. Estudos futuros devem aprofundar a investigação sobre biofilmes em instrumentos odontológicos e a busca por alternativas que superem a resistência antimicrobiana, contribuindo para um atendimento mais seguro e eficiente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, observa-se que a alta prevalência de partos cesáreos é influenciada por múltiplos fatores, cuja compreensão ainda não é completa. Este cenário sugere a realização de cesáreas eletivas, o que configura uma questão crítica de saúde pública, dada a potencialidade de danos associados a essa prática. Nesse sentido, é fundamental promover a conscientização das parturientes sobre as vantagens do parto vaginal, com o objetivo de reduzir a realização de intervenções cirúrgicas sem indicação clínica adequada.

Quanto às limitações deste estudo, destaca-se a ausência de informações sobre a natureza do serviço (público ou privado) em que os partos foram realizados. Tal dado seria crucial para uma análise mais aprofundada sobre as possíveis influências na escolha do tipo de parto pela parturiente.

Como perspectivas para futuras pesquisas, seria relevante investigar a relação entre os tipos de parto e as taxas de mortalidade materna e neonatal, permitindo uma análise mais robusta sobre os impactos do tipo de parto nos desfechos materno-



infantis, o que não foi o foco deste estudo.

Embora existam diversas pesquisas sobre este tema, há uma necessidade contínua de ampliar a discussão e explorar os fatores que influenciam a escolha do tipo de parto, buscando alternativas que possam reverter o quadro atual de elevada taxa de cesáreas. Assim, as descobertas deste trabalho não encerram as possibilidades de novos estudos, mas oferecem uma base que deve ser continuamente aprimorada com atualizações constantes.

REFERÊNCIAS

- ABUSALIM, G. S. Prevalence and investigations of bacterial contamination in dental healthcare associated environment. **Journal of King Saud University - Science**, v. 34, n. 6, 102153, 2022.
- AKBAR, J.H.; BEHBEHANI, J.; KARCHED, M. Biofilm growth and microbial contamination of dental unit waterlines at Kuwait University dental center. **Frontiers in Oral Health**, v. 3, 2023.
- ALMEIDA, A.S.; RODRIGUES, B.H.; SOUZA, C.M.; FERREIRA, D.A.; LIMA, E.C.; PEREIRA, F.O. Avaliação microbiológica de fórceps odontológicos após diferentes métodos de esterilização. **Revista de Odontologia da UNESP**, v. 49, n. 6, p. 365-371, 2020.
- AQUINO, I.S.; PORTO, J.C.S.; SILVA, J.L.; MORAIS, K.F.C.; COELHO, F.A.; LOPES, T.S.; OLIVEIRA, A.M.A.V. Evaluation of disinfectants for elimination of fungal contamination of patient beds in a reference hospital in Piauí, Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 188, n. 11, p. 644, 2016.
- ARDILA, C.M.; BEDOYA-GARCÍA, J.A. Bacterial resistance to antiseptics used in dentistry: A systematic scoping review of randomized clinical trials. **International Journal of Dental Hygiene**, v. 21, n. 1, p. 141–148, 2023.
- BANNAN, A.; KAMAL, I.; AL MAKISHAH, N.H.; NATTO, Z.S. Reducing microbial airborne contamination and particulate matter using different oral suction in dental clinic: A randomized controlled clinical trial. **Saudi Dental Journal**, v. 36, n. 2, p. 374–380, 2023.
- BOURGI, R.; CUEVAS-SUAREZ, C.E.; DEVOTO, W.; MONJARÁS-ÁVILA, A.J.; MONTEIRO, P.; KHARMA, K.; LUKOMSKA-SZYMANSKA, M.; HARDAN, L. Effect of contamination and decontamination methods on the bond strength of adhesive systems to dentin: A systematic review. **Journal of Esthetic and Restorative Dentistry**, v. 35, n. 8, p. 1218–1238, 2023.
- CHEN, A.; GHAFAR, H.; TAIB, H.; HASSAN, A. A Review of Bacterial Colonization on Dental Implants With Various Hygiene Instruments. **Cureus**, v. 15, n. 10, e47483, 2023.



CONCEIÇÃO, A. DA S. N. DA; et al. Avaliação Da Contaminação Por Microrganismos Patogênicos E Cuidados Com Escovas Dentais. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**, v. 3, n. 2, p. e321183, 2022.

COSTA, M.O.; SANTOS, N.P.; OLIVEIRA, O.F.; MARTINS, P.S.; LIMA, R.G.; ALVES, S.T. Contaminação microbiana em bandejas de instrumentais odontológicos: uma comparação entre métodos de desinfecção. **International Journal of Dentistry**, v. 2021, p. 1-7, 2021.

FEITOSA, J.P.D.; GUIMARÃES, S.W.L.; OLIVEIRA, G.S.L.; SOTERO, V.R.L.; SANTOS, T.M.P.; SOUZA, L.I.O.; SANTOS JÚNIOR, J.A. Análise microbiológica da contaminação da água das tubulações de torneiras e equipamentos odontológicos de unidades de saúde de Maceió, Alagoas. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 2, p. e13612240102, 2023.

FERREIRA, T.L.; GOMES, U.S.; PEREIRA, V.S.; OLIVEIRA, W.M.; MARTINS, X.R.; LIMA, Y.D. Eficácia de agentes antimicrobianos na desinfecção de espelhos bucais contaminados: um estudo *in vitro*. **Journal of Applied Oral Science**, v. 28, p. e20200372, 2020.

FIOR, B. W.; DUTRA, M. J.; PIZZOLATTO G.; CORRALO, D. J. Análise da presença de biofilme em canetas de alta rotação após diferentes métodos de esterilização. **Brazilian Oral Research**, v. 34, p. e002, 2020.

FRANZ, J.; SCHEIER, T.C.; AERNI, M.; GUBLER, A.; SCHREIBER, P.W.; BRUGGER, S.D.; SCHMIDLIN, P.R. Bacterial contamination of air and surfaces during dental procedures—An experimental pilot study using *Staphylococcus aureus*. **Infection Control & Hospital Epidemiology**, v. 45, n. 5, p. 658–663, 2024.

FREITAS, M.L.O.; PRONI, L.S.; FACO, F.P.P.; SOUZA, A.E.M. Análise da contaminação microbiana em instrumentos das clínicas odontológicas das Faculdades Integradas de Santa Fé do Sul - SP. **Anais de Odontologia do UNIFUNEC**, v. 4, n. 4, 2017.

FULFORD, M.R.; STANKIEWICZ, N.R. Cleaning methods for dental instruments. **British Dental Journal**, v. 235, p. 105–111, 2023.

JORDAN, A.; SMOJVER, I.; BUDIMIR, A.; GABRIĆ, D.; VULETIĆ, M. Evaluation of Different Procedures for Titanium Dental Implant Surface Decontamination—*In Vitro* Study. **Journal of Clinical Medicine**, v. 12, n. 3, 2023.

KORELLO, K.; EICKHOLZ, P.; ZUHR, O.; RATKA, C.; PETSOS, H. In vitro efficacy of non-surgical and surgical implant surface decontamination methods in three different defect configurations in the presence or absence of a suprastructure. **Clinical Implant Dentistry and Related Research**, v. 25, n. 3, p. 549–563, 2023.

MACIEL, J.G. **Efetividade antimicrobiana de protocolos de higienização de próteses totais de**



pacientes hospitalizados: ensaio clínico randomizado. 2021. 123 f. Tese (Doutorado em Reabilitação Oral) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2021.

OLIVEIRA, A.M.A.V.; ALENCAR, R.M.D.; PORTO, J.C.S.; RAMOS, I.R.B.F.; NOLETO, I.S.; SANTOS, T.C.; AQUINO, I.S. Analysis of fungi in aerosols dispersed by high-speed pens in dental clinics from Teresina, Piauí, Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 190, n. 56, 2018.

OLIVEIRA, L.D.C.; BORGES-PALUCH, L.R. Alergias respiratórias: uma revisão dos principais fungos anemófilos e fatores desencadeantes. **Revista Baiana de Saúde Pública**, v. 39, n. 2, p. 426-441, 2015.

OWUSU, E.; ASANE, F.W.; BEDIAKO-BOWAN, A.A.; AFUTU, E. Bacterial Contamination of Surgical Instruments Used at the Surgery Department of a Major Teaching Hospital in a Resource-Limited Country: An Observational Study. **Diseases**, v. 10, n. 4, 81, 2022.

QUEIROZ, A.L.F.G.; ALVES, G.Q.; BRITO, J.K.C.; SILVA, I.A.; CORDEIRO, R.P. Perfil bacteriológico de superfícies de canetas odontológicas. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 47, 2024.

SĂNDULESCU, M.; SÎRBU, V.D.; POPOVICI, I.A. Bacterial species associated with peri-implant disease – a literature review. **Germes**, v. 13, n. 4, p. 352–361, 2023.

SCHALLI, M.; KOGLER, B.; MIORINI, T.; GEHRER, M.; REINTHALER, F.F. High-Speed Dental Instruments: An Investigation of Protein-Contaminated Dental Handpieces with the Bicinchoninic Acid Assay in Dental Offices in Styria, Austria. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 3, 1670, 2023.

SILVA, A.L.; MARTINS, B.O.; FERREIRA, C.E.; GOMES, D.S.; OLIVEIRA, E.F.; PEREIRA, F.L. Avaliação da eficácia de diferentes protocolos de desinfecção de instrumentos odontológicos na remoção de biofilme microbiano. **Journal of Dental Research**, v. 98, n. 5, p. 523-529, 2019.

SILVA, M.F.; SOUSA, M.A.; DAMASCENO, I.; RIBEIRO, A.L.R. Eficiência da limpeza e desinfecção de superfícies de uma clínica-escola de Odontologia: visão macroscópica e microscópica. **ResearchGate**, 2022.

TONELLO, S.C.M.; DUTRA, M.J.; PIZZOLATTO, G.; GIACOMINI, L.A.; CORRALO, D.J. Microbial contamination in dental equipment and disinfection potential of different antimicrobial agents. **Revista Gaúcha de Odontologia**, v. 70, e20220016, 2022.

VIANA, F.L.P. **Atividade antimicrobiana de cimentos obturadores endodônticos biocerâmicos frente a Enterococcus faecalis em biofilme: estudo in vitro.** 2019. 46 f. Dissertação (Mestrado em Odontologia) – Faculdade de Farmácia, Odontologia e Enfermagem, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.



VIDANA, R.; SILLERSTRÖM, E.; AHLQUIST, M.; LUND, B. Potential for nosocomial transmission of *Enterococcus faecalis* from surfaces in dental operatories. **International Endodontic Journal**, v. 48, p. 518-527, 2015.

YANG, X.; LIU, R.; ZHU, J.; LUO, T.; ZHAN, Y.; LI, C.; LI, Y.; YU, H. Evaluating the microbial aerosol generated by dental instruments: addressing new challenges for oral healthcare in the hospital infection. **BMC Oral Health**, v. 23, 409, 2023.