



**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
DIRETORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA**

FABIANO CAETANO BRITES

**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM
MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO
POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA
FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA – ESTUDO *IN
VITRO***

**EVALUATION OF BACTERIAL CONTAMINATION IN
RESORBABLE COLLAGEN MEMBRANES AND
DECONTAMINATION POTENTIAL OF ANTIMICROBIAL
PHOTODYNAMIC THERAPY – *IN VITRO* STUDY**

**MARINGÁ
2022**



PRÓ-REITORIA ACADÊMICA
DIRETORIA DE PESQUISA, EXTENSÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ODONTOLOGIA

FABIANO CAETANO BRITES

**AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM
MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO
POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA
FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA – ESTUDO *IN
VITRO***

**EVALUATION OF BACTERIAL CONTAMINATION IN
RESORBABLE COLLAGEN MEMBRANES AND
DECONTAMINATION POTENTIAL OF ANTIMICROBIAL
PHOTODYNAMIC THERAPY – *IN VITRO* STUDY**

Dissertação formato artigo
apresentada ao Programa de
Mestrado Profissional em
Odontologia, do Centro Universitário
Inglá UNINGÁ, como parte dos
requisitos a obtenção do título de
Mestre em Odontologia, área de
concentração implantodontia.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Samira
Salmeron

MARINGÁ
2022

Brites, Fabiano Caetano

Avaliação da contaminação bacteriana em membranas de colágeno reabsorvíveis e do potencial de descontaminação da terapia fotodinâmica antimicrobiana – Estudo *in vitro* / Fabiano Caetano Brites. -- Maringá, 2022.

46 p. : il. ; 31 cm.

Dissertação (Mestrado) -- Centro Universitário Ingá Uningá, 2022.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Samira Salmeron

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos fotocopiadores e outros meios eletrônicos.

Assinatura:

Data:

Comitê de Ética da UNINGÁ
Protocolo nº: 5.108.632
Data: 16/11/2021

FOLHA DE APROVAÇÃO

FABIANO CAETANO BRITES

AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA – ESTUDO *IN VITRO*

EVALUATION OF BACTERIAL CONTAMINATION IN RESORBABLE COLLAGEN MEMBRANES AND DECONTAMINATION POTENTIAL OF ANTIMICROBIAL PHOTODYNAMIC THERAPY – *IN VITRO* STUDY

Dissertação em formato artigo apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Odontologia, do Centro Universitário Ingá UNINGÁ, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia, área de concentração implantodontia.

Maringá, ____ de _____ de 2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____
UNINGÁ

Prof. Dr. _____
Instituição

Prof. Dr. _____
UNINGÁ

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha querida esposa Gabriela e aos meus amados filhos Henrique e Maria Fernanda, pelo incentivo e pelo sacrifício exercido em meus dias ausentes, no intuito de conquistar esta vitória profissional e acadêmica.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu pai Alfeu, pelo exemplo de retidão de vida e altruísmo, muito além incentivo orgulhoso no galgar conhecimento e na titulação acadêmica dos filhos.

Agradeço à minha mãe Maria Luiza, pelo orgulho demonstrado durante toda a minha trajetória profissional.

Agradeço aos meus irmãos, Adriana, Luciano e Giovana, por estarem sempre presentes incentivando minhas conquistas.

Agradeço aos meus queridos e amorosos filhos Henrique e Maria Fernanda, por entenderem, do seu jeitinho, as minhas semanas de ausência dentro da sua cândida e infantil inocência.

Agradeço à minha amada esposa Gabriela Tagliani Lopez, pelo estímulo e encorajamento de sempre, em particular no desafio de enfrentar mais este desafio, em uma cidade e em um estado longínquo, a despeito das dificuldades em restar sozinha com nossos dois filhos em meus momentos longe de casa.

Agradeço ao meu querido sensei Antônio Moacir Quevedo (*in memoriam*), meu segundo pai, que esteja onde estiver, com certeza está vibrando comigo neste momento.

Agradeço à minha orientadora, professora Dr^a Samira Salmeron por toda a paciência e compreensão nestes dois anos, lidando com uma alma ávida por conhecimento e, portanto, pouco disposta a aguardar prazos e protocolos, além de todo o conhecimento passado ao longo do período e ainda pela importantíssima ajuda na construção desta pesquisa e desta dissertação.

Agradeço aos demais professores do Programa de Mestrado em Odontologia – Concentração Implantodontia do Centro Universitário Ingá, Ana e

Polyane, em especial à professora Dra^a Ana Casaroto, pelo suporte incomensurável na interpretação das lâminas histológicas.

Agradeço à técnica de laboratório Monike Mayra da Silva Destefani, pela disposição e amabilidade em ajudar nas questões laboratoriais da pesquisa.

Agradeço aos meus colegas de turma, Júlia Freitas, Everton Salante e Fabiano Gava, em especial à Júlia e ao Everton, pela inestimável ajuda na coleta de biofilme e fotografias de minha pesquisa.

Agradeço aos colegas do mestrado em prótese Diogo, Beto e Gustavo por me permitirem trazer mais amigos ao meu curto círculo pessoal, dividindo casa conosco, da implantodontia nas semanas dos módulos deste mestrado.

“O conhecimento não é para ser guardado à sete chaves e sim para ser compartilhado, dividido, pois conhecimento guardado é igual dinheiro num cofre, perde valor e não rende nada”.

Lindomar Batista

RESUMO

INTRODUÇÃO: Em Implantodontia, não raro na prática clínica, ocorre exposição na cavidade bucal de membranas reabsorvíveis usadas nos procedimentos para regeneração de alvéolos ou rebordos com deficiência óssea, podendo acarretar resultados clínicos indesejados. **PROPOSIÇÃO:** O objetivo deste estudo foi analisar, *in vitro*, a contaminação microbiana em membranas de colágeno reabsorvíveis e o potencial de descontaminação pela terapia fotodinâmica antimicrobiana. **MATERIAL E MÉTODOS:** Amostras de 3 tipos de membranas de colágeno reabsorvíveis foram utilizadas: Lumina Coat® (LC), Jason® (J) e Bio-Gide® (BG). Para a análise microbiológica, as amostras (n=36) foram divididas nos seguintes grupos: grupo E (controle) – membranas estéreis; grupo C – membranas contaminadas com biofilme microbiano; e grupo aPDT – membranas contaminadas com biofilme microbiano e tratadas com terapia fotodinâmica antimicrobiana (TBO 100µg/mL, 1min; laser 660nm, 100mW, 9J, 90s). Essas amostras foram analisadas por meio da contagem de unidades formadoras de colônias (UFCs). Para a análise histológica, as amostras (n=15) foram divididas nos seguintes grupos: grupo E (controle) – membranas estéreis; e grupo C – membranas contaminadas com biofilme microbiano. Essas amostras foram analisadas quanto à estrutura das membranas e à infiltração microbiana. A análise estatística utilizou teste ANOVA a um critério de seleção e pós-teste de Tukey para comparação quanto à contaminação, descontaminação, infiltração microbiana e para comparação intergrupos, com nível de significância de 5%. **RESULTADOS:** As análises mostraram contaminação semelhante (p=0,564) nos três tipos de membranas estudadas, com menor infiltração em J (25,28µm; p=0,000). A terapia fotodinâmica antimicrobiana foi eficaz na descontaminação de todas as membranas, com melhor resultado em LC (0,38x10⁸; p=0,034). **CONCLUSÃO:** Conclui-se que as membranas de colágeno se contaminam de forma semelhante em quantidade, mas diferem na infiltração microbiana, e que a terapia fotodinâmica antimicrobiana foi eficaz na descontaminação das membranas estudadas. **Palavras-chave:** Regeneração Tecidual Guiada. Terapia Fotodinâmica. Biofilme. Biomateriais.

ABSTRACT

INTRODUCTION: In Implantology, it is not uncommon in clinical practice, to occur exposition, in the oral cavity, of resorbable membranes used in regeneration procedures of alveolar or ridges with bone deficiency, which may lead to undesirable clinical results. **PROPOSITION:** This study aimed to analyze, *in vitro*, microbial contamination in resorbable collagen membranes and the potential for decontamination by antimicrobial photodynamic therapy. **MATERIAL AND METHODS:** Samples of 3 types of resorbable collagen membranes were used: Lumina Coat® (LC), Jason® (J), and Bio-Gide® (BG). For microbiological analysis, samples (n=36) were divided into the following groups: group E (control) – sterile membranes; group C – membranes contaminated with microbial biofilm; and aPDT group – membranes contaminated with microbial biofilm and treated with antimicrobial photodynamic therapy (TBO 100µg/mL, 1min; laser 660nm, 100mW, 9J, 90s). These samples were analyzed by counting colony-forming units (CFUs). For histological analysis, samples (n=15) were divided into the following groups: group E (control) – sterile membranes; and group C – membranes contaminated with microbial biofilm. These samples were analyzed for membrane structure and microbial infiltration. Statistical analysis used a one-way ANOVA test and Tukey's post-test for comparison regarding contamination, decontamination, microbial infiltration, and intergroup comparison, with a significance level of 5%. **RESULTS:** Analyzes showed similar contamination (p=0.564) in the three types of membranes studied, with lower infiltration in J (25.28µm; p=0.000). Antimicrobial photodynamic therapy was effective in the decontamination of all membranes, with better results in LC (0.38x10⁸; p=0.034). **CONCLUSION:** It was concluded that collagen membranes are similarly contaminated in quantity but differ in microbial infiltration and that antimicrobial photodynamic therapy was effective in decontaminating the studied membranes. **Keywords:** Guided Tissue Regeneration. Photodynamic Therapy. Biofilm. Biomaterials.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 -** Corte histológico representativo utilizado na análise quantitativa da infiltração microbiana. Linha tracejada amarela: medida retilínea da infiltração microbiana calculada no sentido periferia/centro da membrana a partir de um ponto fixo estabelecido como referência. (Coloração HE; aumento de 10x).. 24
- Figura 2 -** Cortes histológicos representativos das membranas de colágeno. A e B) Membranas LC. A. LC estéril – fibras colágenas delgadas, não contínuas e espaçadas. B. LC contaminada – distribuição microbiana (setas amarelas) homogênea e fibras colágenas desestruturadas e espaçadas. (Coloração: HE; aumento 10x). C e D) Membranas J. C) J estéril – fibras colágenas densas e contínuas, distribuídas em camadas da periferia para o centro membrana. D) J contaminada – focos de contaminação superficiais (setas amarelas) e fibras colágenas mantidas com a mesma disposição. (Coloração: HE; aumentos 10x e 40x, respectivamente). E e F) Membranas BG. E) BG estéril – fibras colágenas densas e contínuas superficialmente, justapostas. F) BG contaminada – maior contaminação nas camadas mais superficiais (setas amarelas) com disposição das fibras colágenas sem alteração. (Coloração: HE; aumento 10x)... 28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Parâmetros do laser.....	23
Tabela 2 -	Valores médios e desvios-padrão da comparação dos três tipos de membranas quanto à contaminação microbiana (grupos C) e quanto à descontaminação com terapia fotodinâmica antimicrobiana (grupos aPDT).....	25
Tabela 3 -	Valores médios e desvios-padrão da comparação intergrupos nos três tipos de membranas.....	26
Tabela 4 -	Valores médios e desvios-padrão da comparação dos três tipos de membranas quanto à infiltração microbiana (grupos C).....	28

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

aPDT	<i>Antimicrobial photodynamic therapy</i> – Terapia fotodinâmica antimicrobiana
BG	Membrana de colágeno Bio-Gide®
J	Membrana de colágeno Jason®
LC	Membrana de colágeno Lumina-Coat®
RTG	Regeneração Tecidual Guiada
TBO	<i>Toluidine blue O</i> – azul de toluidina O
UFCs	Unidades formadoras de colônias

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. ARTIGO.....	18
3. CONSIDERAÇÕES FINAIS	35
4. RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA A SOCIEDADE	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS.....	41

1. INTRODUÇÃO

A demanda pela reposição de dentes perdidos por implantes dentários vem crescendo bastante, todavia, frequentemente limitada pela quantidade de tecido ósseo disponível (OH *et al.*, 2003). Visando dar condições para este tipo de reabilitação e possibilitar a instalação de implantes dentários, uma gama de técnicas e biomateriais têm sido utilizados para preservação do rebordo alveolar, com ou sem o uso de enxertos ósseos. Apesar de não haver técnica considerada melhor em relação à outra, algumas abordagens parecem ter resultados mais favoráveis nas preservações alveolares (AGHALOO; MOY, 2007).

Dentre essas técnicas, destaca-se a regeneração tecidual guiada (RTG), indicada para tentar minimizar a reabsorção óssea fisiológica do rebordo alveolar pós-exodontia ou em casos de aumento de rebordo. Esse procedimento envolve a colocação de uma membrana, atuando como barreira, para favorecer a migração de células com potencial para formar novo tecido ósseo no local do defeito (MELCHER, 1976).

Nesse sentido, o uso de membranas é bem estabelecido como uma das principais modalidades para o tratamento de defeitos ósseos alveolares (GARCIA *et al.*, 2018), sendo as membranas de colágeno reabsorvíveis as mais comumente utilizadas nos casos em que os defeitos apresentam adequada estrutura óssea remanescente, com eficácia comprovada em modelos animais e humanos (KLINGER *et al.*, 2010). Essas membranas exibem alta biocompatibilidade, baixa antigenicidade, baixa citotoxicidade e degradação fisiológica ao longo do tempo, favorecendo o tratamento (KLINGER *et al.*, 2010).

O conceito de RTG tem larga aplicação dentro das especialidades de Periodontia e, também, de Implantodontia uma vez que deiscências, fenestrações e perda óssea alveolar não são incomuns na prática relacionada aos implantes dentários. Trata-se de uma técnica bem conhecida e aceita para tratar defeitos ósseos que dependam, dentro outros fatores, da sustentação funcional de uma barreira para a adequada formação de novo tecido ósseo (SCHEYER; MCGUIRE, 2015). Décadas de experiência clínica e pesquisas experimentais fizeram com que esta modalidade de tratamento alcançasse uma boa previsibilidade (EL HELOW; EL ASKARY AEL, 2008).

Apesar dessas vantagens, complicações são passíveis de ocorrer nos procedimentos de RTG sendo, a principal delas, a contaminação frente à exposição prematura da membrana no ambiente bucal, facilitando o acúmulo microbiano e culminando em pobres resultados clínicos (LING *et al.*, 2003; SANZ-SANCHEZ *et al.*, 2015; GARCIA *et al.*, 2018; WESSING; LETTNER; ZECHNER, 2018) reduzindo, assim, o ganho de tecido neoformado (SANDER; KARRING, 1995).

A possibilidade de microrganismos contaminarem as membranas expostas na cavidade bucal de fato existe (SIMION *et al.*, 1994), uma vez que se trata de um ambiente com uma variedade de elementos biológicos como dentes, mucosa e fluidos presentes, compartilhado com diferentes mecanismos de imunidade, onde, ocasionalmente, são introduzidos os biomateriais (MOLGATINI *et al.*, 1998).

Além dos muitos fatores que podem influenciar nos resultados da regeneração utilizando as membranas de colágeno, como idade do paciente, fumo, doenças sistêmicas, morfologia do defeito e experiência e habilidade do cirurgião (KLINGER *et al.*, 2010), clinicamente, a exposição dessas membranas pode comprometer todo o resultado do tratamento, dependendo do grau em que ocorram. Em um trabalho realizado com defeitos periodontais em macacos, Sander e Karring concluíram que a contaminação das membranas compromete a adesão de novos tecidos nos procedimentos de RTG, particularmente a formação óssea (SANDER; KARRING, 1995).

Segundo Klinger e Oh, a frequência de exposição prematura de membranas de colágeno em procedimentos de RTG pode variar de 30 a 50% (OH *et al.*, 2003; KLINGER *et al.*, 2010). Esta exposição prematura pode resultar em decréscimo na formação óssea, acompanhada por colonização bacteriana que demanda retratamento precoce e pode levar a resultados desfavoráveis (MOSES *et al.*, 2005), chegando a até 81% de redução na quantidade do tecido ósseo regenerado (KLINGER *et al.*, 2010).

Nesse sentido, evitar ou reduzir a incidência de exposição das membranas, sustentando a sua integridade física e funcional, pode melhorar as taxas de sucesso em RTG (SCHEYER; MCGUIRE, 2015). Numa eventual exposição dessas membranas na cavidade bucal, diversas modalidades têm sido citadas como tratamento, sem um consenso a respeito, como irrigação do local exposto com clorexidina 0,12% nas primeiras 6 a 8 semanas, reconstruções cirúrgicas com novos

retalhos cobrindo os defeitos e remoção da membrana e substituição por outra fixada por parafusos (EL HELOW; EL ASKARY AEL, 2008).

Ainda, dependendo do tamanho da exposição e do grau de contaminação microbiana, pode ser necessária a remoção da membrana e, conseqüentemente, a possibilidade de uma nova abordagem cirúrgica após o período de cicatrização local. Por conseguinte, buscar formas de descontaminar essas membranas, uma vez expostas ao ambiente bucal, pode ser uma alternativa interessante para melhorar o prognóstico nestes casos e, até mesmo, viabilizar a continuidade do tratamento sem a necessidade de uma nova abordagem cirúrgica e sem prejuízos aos resultados clínicos.

Um estudo *in vitro* concluiu que agentes antimicrobianos disponíveis no mercado e aplicados em membranas na RTG podem prevenir a colonização de microrganismos, levando a melhores resultados no tratamento da regeneração periodontal (MEHROTRA *et al.*, 2017). Há também alguns trabalhos sugerindo alternativas, normalmente cirúrgicas, para descontaminação e tratamento da membrana exposta e contaminada (ALMUTAIRI, 2018).

Nesse cenário, surge a possibilidade da utilização da terapia fotodinâmica antimicrobiana também como uma opção de agente descontaminante. Trata-se de um método fotoquímico que utiliza um laser em baixa intensidade associado à aplicação de uma substância fotossensibilizante (QIN *et al.*, 2008). O mecanismo de ação envolve mudanças na membrana e/ou proteínas da membrana plasmática e/ou danos ao DNA microbiano mediados pela geração de oxigênio singleto e espécies reativas de oxigênio (BHATTI *et al.*, 1998).

A terapia fotodinâmica antimicrobiana é segura para os tecidos humanos e seletiva em eliminar células afetadas por patógenos (PRAZMO *et al.*, 2016), por este motivo apresenta algumas aplicações em especialidades da Odontologia, como na Periodontia e na Implantodontia (PASSANEZI *et al.*, 2015; SCULEAN *et al.*, 2015; CHAMBRONE; WANG; ROMANOS, 2018).

Uma variedade de trabalhos *in vitro* sugerem a descontaminação da superfície de implantes pela terapia fotodinâmica antimicrobiana (HAAS *et al.*, 1997; MAROTTI *et al.*, 2013; SALMERON *et al.*, 2013; BATALHA *et al.*, 2021) e, também, como terapia adjuvante na descontaminação de bolsas periodontais (SCHAR *et al.*, 2020; MORO *et al.*, 2021), com resultados bastante promissores.

No entanto, até onde sabemos, não existe na literatura trabalhos que versem sobre a descontaminação, pela terapia fotodinâmica antimicrobiana, da superfície de membranas de colágeno expostas à cavidade bucal nos procedimentos de RTG. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar, *in vitro*, a contaminação microbiana de membranas de colágeno e o potencial de descontaminação pela terapia fotodinâmica antimicrobiana.

2. ARTIGO

O artigo apresentado foi escrito de acordo com as normas da Revista *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* (Anexo I).

Terapia fotodinâmica antimicrobiana foi eficaz na descontaminação *in vitro* de membranas de colágeno reabsorvíveis usadas em RTG

RESUMO

PROPOSIÇÃO: Em Implantodontia, não raro na prática clínica, ocorre exposição na cavidade bucal de membranas reabsorvíveis usadas nos procedimentos para regeneração de alvéolos ou rebordos com deficiência óssea, podendo acarretar resultados clínicos indesejados. O objetivo deste estudo foi analisar, *in vitro*, a contaminação microbiana em membranas de colágeno reabsorvíveis e o potencial de descontaminação pela terapia fotodinâmica antimicrobiana. **MATERIAL E MÉTODOS:** Amostras de 3 tipos de membranas de colágeno reabsorvíveis foram utilizadas: Lumina Coat® (LC), Jason® (J) e Bio-Gide® (BG). Para a análise microbiológica, as amostras (n=36) foram divididas nos seguintes grupos: grupo E (controle) – membranas estéreis; grupo C – membranas contaminadas com biofilme microbiano; e grupo aPDT – membranas contaminadas com biofilme microbiano e tratadas com terapia fotodinâmica antimicrobiana (TBO 1µg/mL, 1min; laser 660nm, 100mW, 9J, 90s). Essas amostras foram analisadas por meio da contagem de unidades formadoras de colônias (UFCs). Para a análise histológica, as amostras (n=15) foram divididas nos seguintes grupos: grupo E (controle) – membranas estéreis; e grupo C – membranas contaminadas com biofilme microbiano. Essas

amostras foram analisadas quanto à estrutura das membranas e a infiltração microbiana. A análise estatística utilizou teste ANOVA a um critério de seleção e pós-teste de Tukey para comparação quanto à contaminação, descontaminação, infiltração microbiana e para comparação intergrupos, com nível de significância de 5%. **RESULTADOS:** As análises mostraram contaminação semelhante ($p=0,564$) nos três tipos de membranas estudadas, com menor infiltração em J ($25,28\mu\text{m}$; $p=0,000$). A terapia fotodinâmica antimicrobiana foi eficaz na descontaminação de todas as membranas, com melhor resultado em LC ($0,38 \times 10^8$; $p=0,034$). **CONCLUSÃO:** Conclui-se que as membranas de colágeno se contaminam de forma semelhante em quantidade, mas diferem na infiltração microbiana, e que a terapia fotodinâmica antimicrobiana foi eficaz na descontaminação membranas estudadas.

Palavras-chave: Regeneração Tecidual Guiada. Terapia Fotodinâmica. Biofilme. Biomateriais.

2.1 INTRODUÇÃO

Com frequência, na prática clínica envolvendo a reabilitação com implantes dentários, há indicação de minimizar a perda óssea fisiológica por meio de técnicas para preservação do rebordo alveolar pós-exodontia ou em casos de aumento de rebordo envolvendo o uso de membranas [1], que servem como barreiras à invaginação de tecido mole para o interior dos defeitos ósseos, favorecendo a migração de células com potencial de formação de um novo tecido ósseo no local [2]. Esse conceito caracteriza a chamada regeneração tecidual guiada (RTG).

O uso de membranas pode ser ou não associado a enxertos e representa uma técnica bem conhecida e aceita para tratar defeitos ósseos que dependam da sustentação funcional de uma barreira para a adequada formação de novo tecido ósseo [3], sendo as membranas de colágeno reabsorvíveis as mais comumente utilizadas quando há remanescente de tecido ósseo adequado, com eficácia comprovada em modelos animais e humanos [4]. Essas membranas exibem alta biocompatibilidade, baixa antigenicidade, baixa citotoxicidade e degradação fisiológica ao longo do tempo [4].

Apesar dessas vantagens, complicações são passíveis de ocorrer nos procedimentos de RTG sendo, a principal delas, a contaminação frente à exposição

prematura da membrana no ambiente bucal, facilitando o acúmulo microbiano [1, 5-7] e reduzindo o ganho de tecido neoformado [8].

Na literatura, a frequência relatada de exposição das membranas de colágeno em procedimentos de RTG é alta, podendo variar de 30 a 50% [4, 9], e pode resultar em decréscimo na formação óssea, chegando a até 81% de redução na quantidade do tecido ósseo regenerado [4].

Clinicamente, a contaminação dessas membranas pode prejudicar todo o resultado do tratamento, dependendo do grau em que ocorra. Isso porque a contaminação compromete a adesão de novo tecido, particularmente a formação óssea [8]. Logo, evitar ou reduzir a incidência de exposição prematura das membranas, sustentando a sua integridade física e funcional, pode melhorar as taxas de sucesso em RTG [3].

Numa eventual exposição dessas membranas na cavidade bucal, algumas modalidades de terapias são citadas, como irrigação do local exposto com clorexidina 0,12% nas primeiras 6 a 8 semanas [10], ainda sem um consenso sobre um tratamento ideal. Dependendo do tamanho da exposição e/ou do grau de contaminação microbiana, pode ser necessária a remoção da membrana, e conseqüentemente, a possibilidade de uma nova abordagem cirúrgica após o período de cicatrização local.

A literatura relata o uso de agentes antimicrobianos aplicados em membranas na RTG para prevenir a colonização de microrganismos, levando a melhores resultados no tratamento da regeneração periodontal [11]. Há também alguns trabalhos sugerindo alternativas, normalmente cirúrgicas, para descontaminação e tratamento da membrana exposta e contaminada [12].

Considerando esse contexto, buscar formas de descontaminação das membranas após exposição na cavidade bucal pode ser uma alternativa interessante, melhorando o prognóstico nesses casos e, até mesmo, viabilizando a continuidade do tratamento sem a necessidade de uma nova abordagem cirúrgica e sem prejuízos dos resultados clínicos.

Nesse cenário, a terapia fotodinâmica antimicrobiana surge como uma alternativa promissora. Trata-se de um método de descontaminação fotoquímica que utiliza laser em baixa intensidade associado a um agente fotossensibilizador [13], que promove alterações na membrana e/ou proteínas da membrana plasmática e/ou

danos ao DNA microbiano mediados pela geração de oxigênio singlete e espécies reativas de oxigênio [14].

Uma variedade de trabalhos *in vitro* demonstram o potencial antimicrobiano da terapia fotodinâmica antimicrobiana sobre superfícies de implantes dentários [15-18] e, também, como terapia adjuvante na descontaminação de bolsas periodontais [19, 20], com resultados bastante promissores.

Entretanto, até onde sabemos, não existe na literatura trabalhos que versem sobre a descontaminação, por essa terapia, de membranas expostas à cavidade bucal nos procedimentos de RTG. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar, *in vitro*, a contaminação microbiana em diferentes membranas de colágeno reabsorvíveis e o potencial de descontaminação pela terapia fotodinâmica antimicrobiana.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho teve aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Centro Universitário Ingá – UNINGÁ, sob protocolo número 5.108.632 (Anexo II) para utilização de membranas de colágeno reabsorvíveis associadas à contaminação por biofilme bucal de doadores humanos voluntários.

Após realização de cálculo amostral, baseado em um nível de significância alfa de 5% (0,05) e beta de 20% (0,20), para atingir um poder de teste de 80% e detectar uma diferença média de 1,13 com desvio padrão de 0,45 para a análise microbiológica [21], verificou-se a necessidade de 4 membranas de colágeno em cada grupo experimental.

2.2.1 Membranas de colágeno

Foram utilizados 3 tipos de membranas de colágeno reabsorvíveis, disponíveis comercialmente:

- Lumina-Coat® (LC) (Critéria Biomateriais – São Carlos/Brasil) no tamanho de 20 mm x 30 mm. Membrana reabsorvível orgânica, derivada da estrutura óssea bovina desmineralizada, composta basicamente por colágeno tipo I.

- Jason® (J) (Straumann – Basileia/Suíça) no tamanho de 20 mm x 30 mm. Membrana reabsorvível de colágeno de pericárdio suíno, em estrutura de múltiplas camadas.
- Bio-Gide® (BG) (Geistlich Biomaterials – Wolhusen/Suíça) no tamanho de 25 mm x 25 mm. Membrana de colágeno tipo I, camada dupla.

2.2.2 Coleta de biofilme bucal e contaminação das amostras

Após a aprovação do CEP/UNINGÁ e assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), um voluntário saudável, com idade entre 18 e 50 anos, não fumante e que não fez uso de antibióticos nos 6 meses anteriores à coleta, doou uma amostra de biofilme bucal localizada sobre as superfícies dentárias, próximas à região da margem gengival, que foi coletada com sonda periodontal Carolina do Norte (HuFriedy Mfg. Co. – Chicago/EUA). Após a coleta, a amostra de biofilme foi colocada em meio de cultura contendo 15% de glicerol e, depois, cultivada e realizada caracterização morfotintorial com identificação de cocos e bacilos, gram-positivos e gram-negativos.

2.2.3 Análise microbiológica

Trinta e seis amostras de 5 x 5 mm [21] foram recortadas a partir de cada marca comercial de membrana de colágeno, utilizando régua endodôntica milimetrada estéril (Millennium® – Golgran Indústria e Comércio de Instrumentos Odontológicos – São Caetano do Sul/Brasil), em capela de fluxo laminar, por um único operador. As amostras foram distribuídas, aleatoriamente, nos seguintes grupos experimentais:

- GRUPO E – controle (n=12): membranas estéreis.
- GRUPO C (n=12): membranas contaminadas com biofilme bucal.
- GRUPO aPDT (n=12): membranas contaminadas com biofilme bucal e tratadas com terapia fotodinâmica antimicrobiana.

As amostras dos grupos C e aPDT foram contaminadas *in vitro*, por um período de 7 dias, em estufa a 37°C, imersas em tubos de ensaio contendo meio de cultura

com biofilme bucal. As amostras do grupo E foram colocadas em tubos de ensaio contendo meio de cultura estéril, para validação e controle da esterilidade das membranas de fábrica. Passados os 7 dias, o grupo aPDT foi descontaminado utilizando terapia fotodinâmica antimicrobiana. As amostras desse grupo foram dispostas em placas de 24 poços e imersas em 1 mL de azul de toluidina O (100 µg/mL), durante 1 minuto. Depois, foram irradiadas com laser vermelho Duo (MMO – São Carlos/Brasil), nos parâmetros apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Parâmetros do laser

Laser	Semicondutor - InGaAIP
Modo de emissão	Varredura
Comprimento de onda (nm)	660 (vermelho)
Potência (mW)	100
Tempo (s)	90
Densidade de energia (J/cm ²)	300
Área da ponta (mm ²)	3
Energia (J)	9

Por fim, todas as amostras de todos os grupos foram colocadas em tubos de ensaio contendo meio de cultura estéril e armazenadas em estufa a 37°C, durante 24 horas. Foram, então, realizadas as diluições e semeaduras em placas acrílicas contendo meio de cultura, em duplicata. As placas foram armazenadas em jarras de CO₂ durante 48 horas, em estufa a 37°C, permitindo o crescimento das colônias. Essas placas, já semeadas, foram utilizadas para contagem das unidades formadoras de colônias (UFCs), a olho nu, por um único examinador calibrado e experiente.

2.2.4 Análise histológica

Quinze amostras de 5 x 5 mm [21] foram recortadas a partir de cada marca comercial de membrana de colágeno, seguindo a mesma padronização descrita para a análise microbiológica, e distribuídas nos seguintes grupos experimentais:

- GRUPO E – controle (n=3): membranas estéreis.
- GRUPO C (n=12): membranas contaminadas com biofilme bucal.

As amostras do grupo C foram contaminadas e as amostras do grupo E foram colocadas em meio de cultura estéril da mesma forma como descrito no item 2.2.3 Análise microbiológica para os grupos C e E, respectivamente. As amostras do grupo E, por não conterem microrganismos, foram utilizadas apenas como controle para análise histológica descritiva qualitativa e caracterização estrutural e morfológica das membranas.

Após essa etapa, todas as amostras foram fixadas em formaldeído 10% por 24 horas e processadas segundo a histotécnica convencional. Cada amostra foi dividida transversalmente ao meio e cortes semi-seriados de 4 µm de espessura foram transferidos para lâminas histológicas e corados com hematoxilina e eosina (HE), de acordo com o protocolo padrão.

A análise histológica qualitativa descritiva foi realizada por um patologista calibrado e experiente, por meio do uso do microscópio óptico (Medilux) pertencente ao Laboratório de Patologia e Histotécnica do Centro Universitário Ingá – UNINGÁ. Essa análise foi realizada utilizando imagens capturadas com câmera digital (Moticam 2000), ao longo da extensão do corte histológico e em toda sua espessura, para caracterização estrutural e morfológica de cada marca comercial.

A análise histológica quantitativa, referente à infiltração microbiana nas membranas, foi realizada pelo mesmo patologista calibrado e experiente. Os cortes teciduais foram fotografados com câmera digital (Moticam 2000) e a infiltração foi medida a partir da margem externa para o centro das membranas, no aumento de 10x. Medidas retilíneas da infiltração microbiana foram calculadas de acordo com o sentido periferia/centro, ao longo de toda extensão longitudinal das membranas, sendo adquiridos 12 campos/corte (Figura 1).

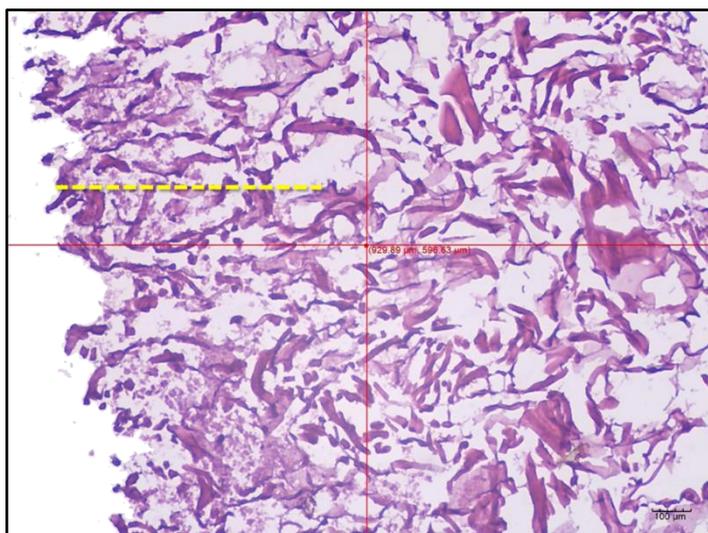


Figura 1 – Corte histológico representativo utilizado na análise quantitativa da infiltração microbiana. Linha tracejada amarela: medida retilínea da infiltração microbiana calculada no sentido periferia/centro da membrana a partir de um ponto fixo estabelecido como referência. (Coloração HE; aumento de 10x)

2.2.5 Análise estatística

A normalidade dos dados foi verificada pelo teste Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o teste ANOVA a um critério de seleção e pós-teste de Tukey para comparação dos três tipos de membranas quanto à contaminação, descontaminação e infiltração microbiana, e para comparação intergrupos de cada membrana. Todos os testes foram realizados com auxílio do software Statistica (Statistica for Windows versão 10.0, Statsoft – Tulsa/Oklahoma/EUA) e os dados foram considerados significativos para $p < 0,05$.

2.3 RESULTADOS

2.3.1 Análise microbiológica

A comparação entre os três tipos de membranas não mostrou diferença significativa quanto à contaminação microbiana (grupos C) ($p = 0,564$). Com relação à descontaminação (grupos aPDT), apenas a membrana LC foi diferente estatisticamente das demais ($p=0,034$), apresentando o menor número de UFCs (Tabela 2).

Tabela 2 – Valores médios e desvios-padrão da comparação dos três tipos de membranas quanto à contaminação microbiana (grupos C) e quanto à descontaminação com terapia fotodinâmica antimicrobiana (grupos aPDT)

Membranas	LC	J	BG	p
Grupos	Média (UFCs)±dp	Média (UFCs)±dp	Média (UFCs)±dp	
C	91,63 x 10 ⁸ ±82,02 ^a	71,63 x 10 ⁸ ±72,87 ^a	111,00 x 10 ⁸ ±61,21 ^a	0,564
aPDT	0,38 x 10 ⁸ ±0,74 ^a	11,25 x 10 ⁸ ±9,30 ^b	10,69 x 10 ⁸ ±11,81 ^b	0,034*

*Estatisticamente significativo para $p < 0,05$. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa.

Na comparação intergrupos houve diferença significativa entre o grupo C e os grupos E e aPDT nos três tipos de membranas. O grupo aPDT não foi diferente estatisticamente do grupo controle em nenhum dos três tipos de membranas estudadas (Tabela 3). Considerando os valores de redução de UFCs, LC e BG apresentaram redução da contaminação em 99,6% e 90,4%, respectivamente, enquanto J apresentou redução de 84,3%.

Tabela 3 – Valores médios e desvios-padrão da comparação intergrupos nos três tipos de membranas

Grupos	E	C	aPDT	p
Membranas	Média (UFCs)±dp	Média (UFCs)±dp	Média (UFCs)±dp	
LC	0,00 x 10 ⁸ ±0,00 ^a	91,63 x 10 ⁸ ±82,02 ^b	0,38 x 10 ⁸ ±0,74 ^a	0,000*
J	0,00 x 10 ⁸ ±0,00 ^a	71,63 x 10 ⁸ ±72,87 ^b	11,25 x 10 ⁸ ±9,30 ^a	0,006*
BG	0,00 x 10 ⁸ ±0,00 ^a	111,00 x 10 ⁸ ±61,21 ^b	10,69 x 10 ⁸ ±11,81 ^a	0,000*

*Estatisticamente significativo para $p < 0,05$. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa.

2.3.1 Análise histológica qualitativa descritiva

A partir dos cortes microscópicos das membranas estéreis e contaminadas foram observadas diferenças quanto à caracterização estrutural e morfológica, bem como na distribuição da contaminação microbiana, entre as diferentes marcas comerciais analisadas.

As membranas LC estéreis apresentaram fibras colágenas delgadas e ausentes de continuidade, distribuídas de forma aleatória e espaçadas ao longo da

espessura transversal da membrana. Destacou-se uma superfície irregular e com fibras sem continuidade entre si no sentido longitudinal. Nas amostras LC contaminadas foi observada distribuição microbiana homogênea e intensa no sentido periferia/centro ao longo de toda extensão longitudinal das membranas, caracterizando fibras colágenas mais desestruturadas e espaçadas em relação ao grupo LC estéril (Figura 2 – A e B).

Em contrapartida, as membranas J estéreis apresentaram fibras colágenas densas e contínuas no sentido longitudinal, distribuídas em camadas no sentido superfície/centro ao longo da espessura da membrana. Assim, as amostras contaminadas de J apresentaram focos de distribuição microbiana superficiais e de menor intensidade em relação aos demais grupos, permanecendo a disposição inicial das fibras colágenas observada nas membranas J estéreis (Figura 2 – C e D).

Nas membranas BG estéreis foram observadas fibras colágenas mais densas e contínuas superficialmente quando comparadas às membranas LC, porém com distribuição aleatória e mais justaposta no sentido transversal em profundidade. Suas amostras contaminadas demonstraram distribuição microbiana intensa homogênea no terço mais periférico da membrana e em toda sua extensão longitudinal. No sentido periferia/centro foi observado redução da intensidade microbiana, apesar da presença de microrganismos em porções mais profundas. A disposição das fibras colágenas na presença de contaminação se manteve semelhante à das membranas estéreis BG (Figura 2 – E e F).

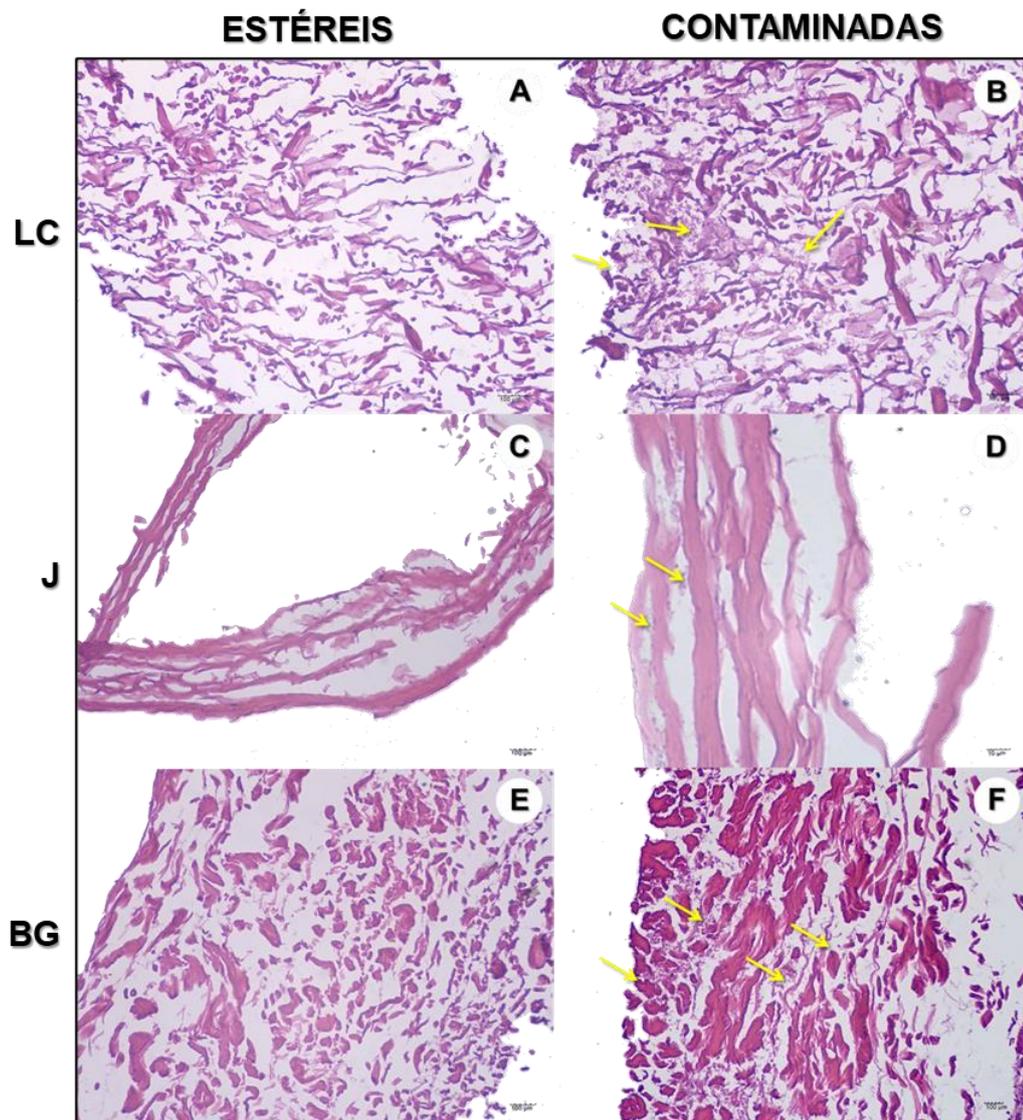


Figura 2 – Cortes histológicos representativos das membranas de colágeno. **A e B)** Membranas LC. **A.** LC estéril – fibras colágenas delgadas, não contínuas e espaçadas. **B.** LC contaminada – distribuição microbiana (setas amarelas) homogênea e fibras colágenas desestruturadas e espaçadas. (Coloração: HE; aumento 10x). **C e D)** Membranas J. **C)** J estéril – fibras colágenas densas e contínuas, distribuídas em camadas da periferia para o centro membrana. **D)** J contaminada – focos de contaminação superficiais (setas amarelas) e fibras colágenas mantidas com a mesma disposição. (Coloração: HE; aumentos 10x e 40x, respectivamente). **E e F)** Membranas BG. **E)** BG estéril – fibras colágenas densas e contínuas superficialmente, justapostas. **F)** BG contaminada – maior contaminação nas camadas mais superficiais (setas amarelas) com disposição das fibras colágenas sem alteração. (Coloração: HE; aumento 10x)

2.3.2 Análise histológica quantitativa

Houve diferença estatisticamente significativa entre os três tipos de membranas estudadas com relação à infiltração microbiana (grupos C) ($p=0,000$), sendo BG a que apresentou a maior infiltração microbiana, seguida de LC e J, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores médios e desvios-padrão da comparação dos três tipos de membranas quanto à infiltração microbiana (grupos C)

Membranas	LC	J	BG	p
Grupo C Média (μm)\pmdp	87,68 ^a \pm 49,14 ^a	25,28 \pm 12,79 ^b	151,46 \pm 31,83 ^c	0,000*

*Estatisticamente significativo para $p<0,05$. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa.

2.4 DISCUSSÃO

Este estudo mostrou boa eficácia *in vitro* da terapia fotodinâmica antimicrobiana na descontaminação dos três tipos de membranas de colágeno reabsorvíveis analisadas, com destaque para LC e BG que tiveram percentuais de redução da contaminação acima de 90%.

Clinicamente, a exposição prematura das membranas de colágeno reabsorvíveis, utilizadas nos procedimentos de RTG, pode comprometer todo o resultado do tratamento, prejudicando a formação de novo tecido ósseo no defeito [4, 8]. Nesse sentido, buscar meios de promover a descontaminação dessas membranas e evitar que sua remoção seja necessária, traria um enorme ganho do ponto de vista clínico, evitando procedimentos cirúrgicos a mais e mantendo os resultados desejados.

Nesse sentido, até onde sabemos, este é o primeiro estudo que investigou o potencial de descontaminação da terapia fotodinâmica antimicrobiana em membranas de colágeno reabsorvíveis. Justamente buscando resultados que pudessem indicar uma possível aplicação dessa terapia nesses casos de exposição prematura das membranas.

Assim, o potencial de descontaminação da terapia fotodinâmica antimicrobiana foi comprovado neste estudo *in vitro* com a diminuição significativa dos valores de UFCs encontrados nos grupos aPDT para os três tipos de membranas quando comparados aos grupos C, e sem diferenças estatísticas para os grupos E, na comparação intergrupos em cada um dos tipos de membranas estudadas. A literatura não apresenta esse tipo de resultado para comparação, mas mostra resultados semelhantes com relação ao potencial de descontaminação em superfícies de implantes [17, 22-24] e à ação antimicrobiana da terapia fotodinâmica [25-27], inclusive em estudos realizados por este mesmo grupo de pesquisa [18, 28].

Considerando dados já apresentados na literatura, a porosidade parcial das membranas pode atrasar sua contaminação por até 3 a 4 semanas [29], neste estudo verificamos contaminação significativa com apenas 7 dias de incubação em todos os tipos de membranas estudadas. Segundo Simon et al. [29], a possibilidade de microrganismos contaminarem as membranas expostas na cavidade bucal de fato existe e isso ficou bastante claro nesse ensaio *in vitro*. Sendo assim, a questão é: a estrutura da membrana interfere ou favorece a infiltração microbiana de alguma forma? Os resultados aqui apresentados mostraram que sim. Embora seja necessário interpretar esses dados com cautela e considerando alguns aspectos.

A ausência de diferença estatística entre os grupos C na comparação entre os três tipos de membranas, por exemplo, foi um achado interessante. Todas as membranas apresentaram números parecidos de UFCs na análise microbiológica, demonstrando que essas membranas, independentemente da sua estrutura, vão se contaminar de maneira semelhante em termos de quantidade.

Por outro lado, a análise histológica mostrou dados um pouco diferentes ao compararmos as três membranas, que foram estatisticamente diferentes entre si com relação à infiltração microbiana ($p=0,000$). BG foi a membrana que apresentou a maior infiltração microbiana ($151,46 \mu\text{m}$; $p=0,000$), seguida de LC e de J. Se associarmos esse resultado ao resultado da análise microbiológica, tem-se que o padrão de distribuição das fibras colágenas e a própria estrutura física das membranas interferiu nos valores de infiltração. BG, embora tenha apresentado maior valor de infiltração, a distribuição da contaminação nessa membrana não foi homogênea ao longo de toda a sua espessura, diferente do observado em LC. A infiltração microbiana em BG se concentrou mais no terço superficial, com pouca densidade nas camadas mais profundas.

O fato de o parâmetro infiltração microbiana ter sido aferido como uma medida retilínea em profundidade, chegando até onde havia poucos ou até um único aglomerado de microrganismos, pode não ter refletido a contaminação total das membranas, mas foi importante na associação com os resultados da descontaminação.

Teoricamente, microrganismos concentrados nas camadas mais superficiais das membranas seriam mais fáceis de serem atingidos pela ação da terapia fotodinâmica antimicrobiana, logo, membranas J teriam um certo favorecimento durante o processo de descontaminação. E isso não ocorreu. Na verdade, o padrão estrutural da membrana J fez sim com que a contaminação ficasse distribuída superficialmente e fosse, portanto, de menor intensidade, com menor infiltração (25,28 μm ; $p=0,000$), mas esse fator não foi suficiente para despontar J, que teve a menor redução da contaminação dentre as três membranas (84,3%).

Na membrana LC, por sua vez, devido à composição mais delgada e espaçada de suas fibras colágenas, distribuídas mais aleatoriamente, a infiltração microbiana foi homogênea e intensa em toda sua extensão e ao longo de sua espessura, com focos de contaminação em regiões profundas. Com relação à descontaminação na análise microbiológica, observou-se diferença significativa na comparação intergrupos para todas as membranas, mas apenas a membrana LC foi diferente das demais, na comparação entre os grupos aPDT, com menor quantidade de UFCs. Associando esses valores ao padrão estrutural das membranas LC, pode-se especular que a distribuição aleatória de fibras mais espaçadas e delgadas permitiu a ação da terapia fotodinâmica antimicrobiana, provavelmente, através da penetração do fotossensibilizador e do laser, o que fez com que LC também tivesse resultado satisfatório com a descontaminação.

Diante do exposto, essa medida retilínea em profundidade é uma das limitações deste estudo, mas, uma vez associada aos demais resultados, tem-se a interpretação do todo e, nesse sentido, os dados apresentados são bastante condizentes e plausíveis com o observado nas análises realizadas. Ainda como limitação, destaca-se a possibilidade de pequenas alterações estruturais nas membranas durante o processamento de histotécnica, considerando que foi realizada apenas análise histológica para a caracterização das membranas.

Ainda é importante ressaltar que a quantificação da infiltração microbiana foi medida a partir da periferia para o centro em todas as membranas estudadas. Isso é

um dado importante, uma vez que as membranas J e BG apresentam indicações do fabricante quanto à posição dessa membrana no defeito ósseo, tendo um lado específico voltado para a região externa, que fica em contato com o retalho. Nas lâminas histológicas, essa camada foi identificada e as medidas foram realizadas a partir dessa superfície externa em direção ao centro.

Diante dos resultados obtidos, é possível concluir que as membranas de colágeno reabsorvíveis estudadas se contaminaram de forma semelhante em termos de quantidade, mas diferentemente em relação à infiltração microbiana e que a terapia fotodinâmica antimicrobiana apresentou-se eficaz na descontaminação dos três tipos de membranas.

REFERÊNCIAS

- [1] Garcia J, Dodge A, Luepke P, Wang HL, Kapila Y, Lin GH. Effect of membrane exposure on guided bone regeneration: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29:328-38.
- [2] Melcher AH. On the repair potential of periodontal tissues. *J Periodontol.* 1976;47:256-60.
- [3] Scheyer ET, McGuire MK. Evaluation of Premature Membrane Exposure and Early Healing in Guided Bone Regeneration of Peri-Implant Dehiscence and Fenestration Defects With a Slowly Resorbing Porcine Collagen Ribose Cross-Linked Membrane: A Consecutive Case Series. *Clin Adv Periodontics.* 2015;5:165-70.
- [4] Klinger A, Asad R, Shapira L, Zubery Y. In vivo degradation of collagen barrier membranes exposed to the oral cavity. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21:873-6.
- [5] Ling LJ, Hung SL, Lee CF, Chen YT, Wu KM. The influence of membrane exposure on the outcomes of guided tissue regeneration: clinical and microbiological aspects. *J Periodontal Res.* 2003;38:57-63.

- [6] Sanz-Sanchez I, Ortiz-Vigon A, Sanz-Martin I, Figuero E, Sanz M. Effectiveness of Lateral Bone Augmentation on the Alveolar Crest Dimension: A Systematic Review and Meta-analysis. *J Dent Res.* 2015;94:128S-42S.
- [7] Wessing B, Lettner S, Zechner W. Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2018;33:87-100.
- [8] Sander L, Karring T. New attachment and bone formation in periodontal defects following treatment of submerged roots with guided tissue regeneration. *J Clin Periodontol.* 1995;22:295-9.
- [9] Oh TJ, Meraw SJ, Lee EJ, Giannobile WV, Wang HL. Comparative analysis of collagen membranes for the treatment of implant dehiscence defects. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:80-90.
- [10] El Helow K, El Askary Ael S. Regenerative barriers in immediate implant placement: a literature review. *Implant Dent.* 2008;17:360-71.
- [11] Mehrotra N, Reddy Palle A, Kumar Gedela R, Vasudevan S. Efficacy of Natural and Allopathic Antimicrobial Agents Incorporated onto Guided Tissue Regeneration Membrane Against Periodontal Pathogens: An in vitro Study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11:ZC84-ZC7.
- [12] Almutairi AS. Case Report: Managing the postoperative exposure of a non-resorbable membrane surgically. *F1000Res.* 2018;7:685.
- [13] Qin YL, Luan XL, Bi LJ, Sheng YQ, Zhou CN, Zhang ZG. Comparison of toluidine blue-mediated photodynamic therapy and conventional scaling treatment for periodontitis in rats. *J Periodontal Res.* 2008;43:162-7.
- [14] Bhatti M, MacRobert A, Meghji S, Henderson B, Wilson M. A study of the uptake of toluidine blue O by *Porphyromonas gingivalis* and the mechanism of lethal photosensitization. *Photochem Photobiol.* 1998;68:370-6.

[15] Haas R, Dortbudak O, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G. Elimination of bacteria on different implant surfaces through photosensitization and soft laser. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res.* 1997;8:249-54.

[16] Marotti J, Tortamano P, Cai S, Ribeiro MS, Franco JE, de Campos TT. Decontamination of dental implant surfaces by means of photodynamic therapy. *Lasers Med Sci.* 2013;28:303-9.

[17] Salmeron S, Rezende ML, Consolaro A, Sant'ana AC, Damante CA, Gregghi SL, et al. Laser therapy as an effective method for implant surface decontamination: a histomorphometric study in rats. *J Periodontol.* 2013;84:641-9.

[18] Batalha VC, Bueno RA, Fronchetti Junior E, Mariano JR, Santin GC, Freitas KMS, et al. Dental Implants Surface in vitro Decontamination Protocols. *Eur J Dent.* 2021;15:407-11.

[19] Moro MG, de Carvalho VF, Godoy-Miranda BA, Kassa CT, Horliana A, Prates RA. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) for nonsurgical treatment of periodontal disease: a systematic review. *Lasers Med Sci.* 2021;36:1573-90.

[20] Schar D, Ramseier CA, Eick S, Mettraux G, Salvi GE, Sculean A. Transgingival photodynamic therapy (tg-aPDT) adjunctive to subgingival mechanical instrumentation in supportive periodontal therapy. A randomized controlled clinical study. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2020;32:101971.

[21] Rudolf JL, Moser C, Sculean A, Eick S. In-vitro antibiofilm activity of chlorhexidine digluconate on polylactide-based and collagen-based membranes. *BMC Oral Health.* 2019;19:291.

[22] Hayek RR, Araujo NS, Gioso MA, Ferreira J, Baptista-Sobrinho CA, Yamada AM, et al. Comparative study between the effects of photodynamic therapy and conventional therapy on microbial reduction in ligature-induced peri-implantitis in dogs. *J Periodontol.* 2005;76:1275-81.

[23] Cai Z, Li Y, Wang Y, Chen S, Jiang S, Ge H, et al. Antimicrobial effects of photodynamic therapy with antiseptics on *Staphylococcus aureus* biofilm on titanium surface. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2019;25:382-8.

[24] Albaker AM, ArRejaie AS, Alrabiah M, Al-Aali KA, Mokeem S, Alasqah MN, et al. Effect of antimicrobial photodynamic therapy in open flap debridement in the treatment of peri-implantitis: A randomized controlled trial. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2018;23:71-4.

[25] Theodoro LH, da Rocha TE, Wainwright M, Nuernberg MAA, Ervolino E, Souza EQM, et al. Comparative effects of different phenothiazine photosensitizers on experimental periodontitis treatment. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2021;34:102198.

[26] Betsy J, Prasanth CS, Baiju KV, Prasanthila J, Subhash N. Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy in the management of chronic periodontitis: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2014;41:573-81.

[27] Zago LHP, de Annunzio SR, de Oliveira KT, Barbugli PA, Valdes BR, Feres M, et al. Antimicrobial photodynamic therapy against metronidazole-resistant dental plaque bacteria. *J Photochem Photobiol B.* 2020;209:111903.

[28] Tonin MH, Brites FC, Mariano JR, Freitas KMS, Ortiz MAL, Salmeron S. Low-Level Laser and Antimicrobial Photodynamic Therapy Reduce Peri-implantitis-related Microorganisms Grown In Vitro. *Eur J Dent.* 2022;16:161-6.

[29] Simion M, Trisi P, Maglione M, Piattelli A. A preliminary report on a method for studying the permeability of expanded polytetrafluoroethylene membrane to bacteria in vitro: a scanning electron microscopic and histological study. *J Periodontol.* 1994;65:755-61.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora com algumas limitações, este estudo *in vitro* verificou que não há diferenças em termos de quantidade de contaminação entre as membranas estudadas, mas a infiltração microbiana é sim influenciada pelas características estruturais de cada membrana. Também verificou que a terapia fotodinâmica antimicrobiana é eficaz na descontaminação das membranas *in vitro*. Sendo assim, estudos pré-clínicos e clínicos controlados são importantes para determinar os reais efeitos e confirmar a terapia fotodinâmica antimicrobiana como uma opção de tratamento nos casos de exposição prematura de membranas de colágeno ao meio bucal nos procedimentos de RTG.

4. RELEVÂNCIA E IMPACTO DO TRABALHO PARA A SOCIEDADE

A relevância deste trabalho consiste em sua contribuição para o avanço do conhecimento na busca de melhores resultados clínicos frente à complicação que envolve a exposição prematura das membranas reabsorvíveis nos procedimentos de RTG. Os resultados aqui apresentados poderão nortear futuras pesquisas que trarão respostas e a possibilidade da elaboração de um protocolo clínico.

REFERÊNCIAS

AGHALOO, T. L.; MOY, P. K. Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement? **The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants**, v. 22 Suppl, n., p. 49-70, 2007.

ALMUTAIRI, A. S. Case Report: Managing the postoperative exposure of a non-resorbable membrane surgically. **F1000Research**, v. 7, n., p. 685, 2018.

BATALHA, V. C. *et al.* Dental Implants Surface in vitro Decontamination Protocols. **European Journal of Dentistry**, v. 15, n. 3, p. 407-411, 2021.

BHATTI, M. *et al.* A study of the uptake of toluidine blue O by *Porphyromonas gingivalis* and the mechanism of lethal photosensitization. **Photochemistry and Photobiology**, v. 68, n. 3, p. 370-376, 1998.

CHAMBRONE, L.; WANG, H. L.; ROMANOS, G. E. Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. **Journal of Periodontology**, v. 89, n. 7, p. 783-803, 2018.

EL HELOW, K.; EL ASKARY AEL, S. Regenerative barriers in immediate implant placement: a literature review. **Implant Dentistry**, v. 17, n. 3, p. 360-371, 2008.

GARCIA, J. *et al.* Effect of membrane exposure on guided bone regeneration: A systematic review and meta-analysis. **Clinical Oral Implants Research**, v. 29, n. 3, p. 328-338, 2018.

HAAS, R. *et al.* Elimination of bacteria on different implant surfaces through photosensitization and soft laser. An in vitro study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 8, n. 4, p. 249-254, 1997.

KLINGER, A. *et al.* In vivo degradation of collagen barrier membranes exposed to the oral cavity. **Clinical Oral Implants Research**, v. 21, n. 8, p. 873-876, 2010.

LING, L. J. *et al.* The influence of membrane exposure on the outcomes of guided tissue regeneration: clinical and microbiological aspects. **Journal of Periodontal Research**, v. 38, n. 1, p. 57-63, 2003.

MAROTTI, J. *et al.* Decontamination of dental implant surfaces by means of photodynamic therapy. **Lasers in Medical Science**, v. 28, n. 1, p. 303-309, 2013.

MEHROTRA, N. *et al.* Efficacy of Natural and Allopathic Antimicrobial Agents Incorporated onto Guided Tissue Regeneration Membrane Against Periodontal Pathogens: An in vitro Study. **Journal of Clinical and Diagnostic Research**, v. 11, n. 1, p. ZC84-ZC87, 2017.

MELCHER, A. H. On the repair potential of periodontal tissues. **Journal of Periodontology**, v. 47, n. 5, p. 256-260, 1976.

MOLGATINI, S. L. *et al.* Oral microbiota and implant type membranes. **Journal of Oral Implantology**, v. 24, n. 1, p. 38-43, 1998.

MORO, M. G. *et al.* Efficacy of antimicrobial photodynamic therapy (aPDT) for nonsurgical treatment of periodontal disease: a systematic review. **Lasers in Medical Science**, v. 36, n. 8, p. 1573-1590, 2021.

MOSES, O. *et al.* Healing of dehiscence-type defects in implants placed together with different barrier membranes: a comparative clinical study. **Clinical Oral Implants Research**, v. 16, n. 2, p. 210-219, 2005.

OH, T. J. *et al.* Comparative analysis of collagen membranes for the treatment of implant dehiscence defects. **Clinical Oral Implants Research**, v. 14, n. 1, p. 80-90, 2003.

PASSANEZI, E. *et al.* Lasers in periodontal therapy. **Periodontology 2000**, v. 67, n. 1, p. 268-291, 2015.

PRAZMO, E. J. *et al.* Photodynamic Therapy As a Promising Method Used in the Treatment of Oral Diseases. **Advances in Clinical and Experimental Medicine**, v. 25, n. 4, p. 799-807, 2016.

QIN, Y. L. *et al.* Comparison of toluidine blue-mediated photodynamic therapy and conventional scaling treatment for periodontitis in rats. **Journal of Periodontal Research**, v. 43, n. 2, p. 162-167, 2008.

SALMERON, S. *et al.* Laser therapy as an effective method for implant surface decontamination: a histomorphometric study in rats. **Journal of Periodontology**, v. 84, n. 5, p. 641-649, 2013.

SANDER, L.; KARRING, T. New attachment and bone formation in periodontal defects following treatment of submerged roots with guided tissue regeneration. **Journal of Clinical Periodontology**, v. 22, n. 4, p. 295-299, 1995.

SANZ-SANCHEZ, I. *et al.* Effectiveness of Lateral Bone Augmentation on the Alveolar Crest Dimension: A Systematic Review and Meta-analysis. **Journal of Dental Research**, v. 94, n. 9 Suppl, p. 128S-142S, 2015.

SCHAR, D. *et al.* Transgingival photodynamic therapy (tg-aPDT) adjunctive to subgingival mechanical instrumentation in supportive periodontal therapy. A randomized controlled clinical study. **Photodiagnosis and Photodynamic Therapy**, v. 32, n., p. 101971, 2020.

SCHEYER, E. T.; MCGUIRE, M. K. Evaluation of Premature Membrane Exposure and Early Healing in Guided Bone Regeneration of Peri-Implant Dehiscence and Fenestration Defects With a Slowly Resorbing Porcine Collagen Ribose Cross-Linked Membrane: A Consecutive Case Series. **Clinical Advances in Periodontics**, v. 5, n. 3, p. 165-170, 2015.

SCULEAN, A. *et al.* Is Photodynamic Therapy an Effective Treatment for Periodontal and Peri-Implant Infections? **Dental Clinics of North America**, v. 59, n. 4, p. 831-858, 2015.

WESSING, B.; LETTNER, S.; ZECHNER, W. Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. **The International Journal of Oral Maxillofacial Implants**, v. 33, n. 1, p. 87-100, 2018.

ANEXOS

ANEXO I

The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants

ISSN 0882-2786 (print)
ISSN 1942-4434 (online)

Guidelines for Authors

Manuscript Submission

Submit manuscripts via JOMI's online submission service: www.manuscriptmanager.net/jomi. Manuscripts should be uploaded as a Word (.doc/.docx) file with images saved as separate high-resolution art files. (See "Figures and Tables.")

- **Acceptable material.** Original manuscripts are considered for publication on the condition they have not been published or submitted for publication elsewhere (except at the discretion of the editor). Manuscripts concerned with reports of basic or clinical research, clinical applications of implant research and technology, proceedings of pertinent symposia or conferences, quality review papers, and matters of education related to the implant field are invited.
- **Number of authors.** Authors listed in the byline should be limited to six. Secondary contributors can be acknowledged at the end of the article. (Special circumstances will be considered by the editorial board.)
- **Adherence to guidelines.** Manuscripts that are not prepared in accordance with these guidelines will be returned to the author before review.

Manuscript Preparation

The journal will follow as much as possible the recommendations of the International Committee of Medical Journal Editors in regard to preparation of manuscripts and authorship (Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing, and Publication of Scholarly Work in Medical Journals; www.icmje.org/recommendations).

Manuscripts should be double-spaced with at least a one-inch margin all around. Number all pages. Do not include author names as headers or footers on each page.

• **Title page.** The title page should include the title of the article and the name, academic degrees, and professional affiliation of each author. Phone, fax, and email address must also be provided for the corresponding author. If the paper was presented before an organized group, the name of the organization and the date and location of the presentation should be included.

• **Abstract/Keywords.** The abstract should include a maximum of 350 words. A list of keywords should be provided, not to exceed six. Abstracts for basic and clinical research articles must be structured with the following four sections: Purpose, Materials and Methods, Results, and Conclusion. Abstracts of short communications should also be structured but should be a maximum of 250 words. For all other types of articles (ie, literature reviews, technical and case reports), abstracts should not exceed 250 words and need not be structured.

• **Article text.** Currently there is no article page limit (within reason).

• **Acknowledgments.** Persons who have made substantive contributions to the study can be acknowledged at the end of the article. Also specify grant or other financial support, citing the name of the supporting organization and grant number. Conflict of interest: State any conflict of interest of any of the authors, or include a statement that the authors have no conflict of interest related to the study.

• **Figure legends.** Figure legends should be typed as group at the end of the manuscript. Detailed legends are encouraged. For photographs, specify original magnification and stain.

• **Abbreviations.** The full term for which an abbreviation stands should precede its first use in the text unless it is a standard unit of measurement.

• **Trade names.** Generic terms are to be used whenever possible, but trade names and manufacturer should be included parenthetically at first mention.

• **Numbers.** Per SI convention, authors are requested to use decimal points rather than commas for fractional numbers.

References

- All references must be cited in the text, numbered in order of appearance.
- The reference list should appear at the end of the manuscript in numeric sequence.
- Do not include unpublished data or personal communications in the reference list. Cite such references parenthetically in the text and include a date.
- Avoid using abstracts as references.
- Provide complete information for each reference, including names of all authors (up to six). If the reference is part of a book, also include the chapter title and names of the book's editor(s).

Journal reference style:

1. Roehling S, Gahlert M, Janner S, Meng B, Woeffler H, Cochran DL. Ligature-induced peri-implant bone loss around loaded zirconia implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2019; 34:357-365.

Book reference style:

1. Wang HL, Decker A, Testori T. Maxillary transcrestal sinus floor elevation. In: Nevins M, Wang HL (eds). *Implant Therapy: Clinical Approaches and Evidence of Success*, ed 2. Chicago: Quintessence, 2019:263-278.

Figures and Tables

- All figures and tables should be numbered and cited in the text.
- Figures and tables can be grouped at the end of the manuscript or uploaded individually.
- Clinical images should be at least 300 dpi at 3.5 in wide.
- Images grouped together (eg, 1a-1c) must be saved as individual files (eg, 1a, 1b, 1c).
- Line art (eg, graphs, charts, line drawings) should be provided as editable vector art (eg, Illustrator or EPS files).
- Images containing type should either be saved as a layered file or provided along with a second file with type removed.

If after article acceptance the publisher determines that images are of substandard quality for print, authors will be notified that the article will be published in the online edition only unless better images can be provided.

Mandatory Submission Form

The Mandatory Submission Form (accessible at www.quintpub.com/journals/jomi/submission.pdf) must be signed by all authors and uploaded as a separate document with the article submission, or it can be emailed to jomi.submit@quintbook.com.

Permissions and Waivers

- Permission of author and publisher must be obtained for the direct use of material (text, photos, drawings) under copyright that does not belong to the author.
- Waivers must be obtained for photographs showing persons. When such waivers are not supplied, faces will be cropped to prevent identification.
- Permissions and waivers should be uploaded along with the Mandatory Submission Form or emailed to jomi.submit@quintbook.com.

Changes to Authorship

After a manuscript has been accepted, any request for changes to authorship (addition, deletion, or order) must be made by the corresponding author to the managing editor. The reason for the change should be described, with written confirmation of the change by all authors, including any author being added or deleted.

Review/Editing of Manuscripts

Manuscripts will be reviewed by the editor-in-chief and will be subjected to blind review by the appropriate associate editor and reviewers with expertise in the field that the article encompasses. The publisher reserves the right to edit accepted manuscripts to fit the space available and to ensure conciseness, clarity, and stylistic consistency, subject to the author's final approval.

Online-Only Articles

The journal reserves the right to publish any accepted article in the online version only. Most technical and case reports will appear only in online format, but they are included in the issue's Table of Contents, with the abstracts presented on a full page in the print issue.

Article Sharing

- Authors can share their original submitted (preprint) manuscript at any time.
- Authors can share their reviewed and accepted (postprint) manuscript via noncommercial platforms, such as their institutional repository, after a 12-month embargo period.
- Authors can share the final PDF of their article with a maximum of 50 addressees/recipients. They are granted a nonexclusive, nontransferable limited license, without right of sublicense, to post this PDF only on their own personal website, provided that the website has not been created or maintained by or affiliated with any online provider of dental education information or materials.

ANEXO II

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA e ESTUDO IN VITRO

Pesquisador: SAMIRA SALMERON

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 53089421.5.0000.5220

Instituição Proponente: Faculdade Ingá / UNINGÁ/PR

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.108.632

Apresentação do Projeto:

De acordo com as informações apresentadas na PB_Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA : ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220 - Desenho: Este estudo utilizará um total de 51 amostras de membranas de colágeno de 5x5 mm e biofilme bucal coletado de um(a) único(a) voluntário(a). Para análise microbiológica, 36 dessas amostras serão distribuídas nos seguintes grupos experimentais: GRUPO E (n=4 de cada membrana): membranas estéreis; GRUPO C (n=4 de cada membrana): membranas contaminadas com biofilme bucal; e GRUPO aPDT (n=4 de cada membrana): membranas contaminadas com biofilme bucal e tratadas com terapia fotodinâmica antimicrobiana. Nesta análise será verificada a contaminação das membranas e o potencial de descontaminação da terapia fotodinâmica antimicrobiana. Para análise histológica, 15 amostras serão distribuídas nos seguintes grupos experimentais: GRUPO E (n=1 de cada membrana): membranas estéreis; e GRUPO C (n=4 de cada membrana): membranas contaminadas com biofilme bucal. Nesta análise será verificada a infiltração e a quantidade de bactérias em cada uma das membranas e a descrição morfológica de cada marca comercial

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114 - Bloco G, Sala 24
Bairro: Saída para Astorga **CEP:** 87.035-510
UF: PR **Município:** MARINGÁ
Telefone: (44)3033-5040 **Fax:** (44)3225-5009 **E-mail:** comitedeetica@uninga.edu.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 5.108.632

Objetivo da Pesquisa:

De acordo com as informações apresentadas na PB_ Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA : ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220 o Objetivo Primário: Analisar, in vitro, o grau de infiltração e a contaminação bacteriana de membranas de colágeno reabsorvíveis e o potencial de descontaminação dessas membranas pela terapia fotodinâmica antimicrobiana.

Objetivo Secundário:

- Quantificar, por meio de análise histológica, o grau de infiltração bacteriana nas membranas reabsorvíveis, analisar morfológicamente cada tipo de membrana e compará-las entre si.
- Quantificar, por meio da análise microbiológica, a contaminação bacteriana nas membranas reabsorvíveis e compará-las entre si.
- Avaliar, por meio da análise microbiológica, o potencial de descontaminação da terapia fotodinâmica antimicrobiana nas membranas reabsorvíveis e compará-las entre si.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

De acordo com as informações apresentadas na PB_ Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA : ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220: Riscos: Pequenos traumas na superfície dos dentes ou na gengiva próxima do local, mas todos cuidados para evitá-los ou remediá-los, caso seja necessário, serão tomados no momento da coleta.

Benefícios:

Não haverá benefícios diretos ao(à) voluntário(a) dessa pesquisa por se tratar de um estudo laboratorial em que a participação do(a) voluntário(a) se restringe à doação da amostra de biofilme. Os benefícios serão no sentido de nortear estudos clínicos futuros, visando melhorar os resultados obtidos frente à exposição e contaminação das membranas nos procedimentos regenerativos em Odontologia

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114 - Bloco G, Sala 24
Bairro: Saida para Astorga **CEP:** 87.035-510
UF: PR **Município:** MARINGA
Telefone: (44)3033-5040 **Fax:** (44)3225-5009 **E-mail:** comitedeetica@uninga.edu.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 5.108.632

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

De acordo com as informações apresentadas na PB_Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA: ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220. Trata-se de estudo in vitro, com a participação de um voluntário(doador), financiamento próprio: 2512.50 centavos. Início previsto para 01/12/2021 até 23/12/2021.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

De acordo com as informações apresentadas na PB_Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA : ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220, Termos de apresentação obrigatória:

- Constam 2 cartas de autorização dos laboratórios envolvidos;
- Consta Folha de rosto assinada;
- Consta Metodologia explícita;

Consta no projeto da plataforma Brasil cronograma atualizado e financiamento próprio

Recomendações:

De acordo com as informações apresentadas na PB_Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA : ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220, a pesquisa está aprovada.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

De acordo com as informações apresentadas na PB_Informações básicas do projeto apresentada pelo pesquisador Samira Salmeron, no projeto intitulado: AVALIAÇÃO DA CONTAMINAÇÃO BACTERIANA EM MEMBRANAS DE COLÁGENO REABSORVÍVEIS E DO POTENCIAL DE DESCONTAMINAÇÃO DA TERAPIA FOTODINÂMICA ANTIMICROBIANA : ESTUDO IN VITRO, versão 1, submetido dia 18/10/2021, CAAE nº 53089421.5.0000.5220, o projeto foi considerado aprovado.

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114 - Bloco G, Sala 24
Bairro: Saída para Astorga **CEP:** 87.035-510
UF: PR **Município:** MARINGÁ
Telefone: (44)3033-5040 **Fax:** (44)3225-5009 **E-mail:** comitedeetica@uninga.edu.br

FACULDADE INGÁ /
UNINGÁ/PR



Continuação do Parecer: 5.108.632

Considerações Finais a critério do CEP:

Ressalta-se que cabe ao pesquisador responsável encaminhar os relatórios parciais e final da pesquisa, por meio da Plataforma Brasil, via notificação "relatório" para que sejam devidamente apreciados no CEP, conforme Norma Operacional CNS nº 001/13, item XI, 2.d.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1835660.pdf	18/10/2021 16:03:45		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infraestrutura_Laboratorio_Patologia_Histotecnica.pdf	18/10/2021 16:02:51	SAMIRA SALMERON	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infraestrutura_Laboratorio_Microbiologia.pdf	18/10/2021 16:02:42	SAMIRA SALMERON	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa.pdf	11/10/2021 12:02:21	SAMIRA SALMERON	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	11/10/2021 11:59:40	SAMIRA SALMERON	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_rosto.pdf	11/10/2021 11:49:48	SAMIRA SALMERON	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MARINGÁ, 16 de Novembro de 2021

Assinado por:
Daiane Pereira Camacho
(Coordenador(a))

Endereço: Rodovia BR 317, n 6114 - Bloco G, Sala 24
Bairro: Saída para Astorga **CEP:** 87.035-510
UF: PR **Município:** MARINGÁ
Telefone: (44)3033-5040 **Fax:** (44)3225-5009 **E-mail:** comitedeetica@uninga.edu.br