
Avaliação do nível de contaminação microbiológica em placas de fósforo na radiologia digital

Evaluation of the level of microbiological contamination in photostimulable image plates at digital radiology

Bruno Fernandes Oliveira¹, Amanda Becker do Nascimento¹, Camila Fonseca Alvarenga², Hélvio de Paula Cardoso², Tessa de Lucena Botelho³, Inara Carneiro Costa Rege⁴

¹Cirurgiões-dentistas, Goiânia-GO, Brasil; ²Curso de Odontologia, Faculdade Serra da Mesa, Catalão-GO, Brasil; ³Curso de Odontologia, Centro Universitário Alfredo Nasser, Aparecida de Goiânia-GO, Brasil; ⁴Curso de Odontologia da Universidade Paulista – Campus Flamboyant, Goiânia-GO, Brasil.

Resumo

Objetivo – Avaliar a contaminação das PSP e seu invólucro após a realização dos exames intrabucais. **Métodos** – Foram avaliadas dez placas de PSP em duas clínicas privadas de Radiologia Odontológica de Goiânia-GO (Clínica A e B) por meio da análise microbiológica após exames radiográficos em 20 pacientes. A coleta foi realizada utilizando swab umedecido em solução salina 0,9% esterilizadas, armazenadas em tubos com Tampão Fosfato-Salino (PBS), e transportadas para o laboratório da UNIP – Campus Flamboyant onde foram processadas em banho ultrassônico, semeadas em triplicata em ágar sangue e incubadas em estufa bacteriológica por 48 horas e avaliadas macroscopicamente. **Resultados** – Os resultados comprovaram contaminação similar no invólucro de proteção de ambas as clínicas (90%), ao passo que a parte fotossensível dos receptores da clínica A obtiveram (60%) e a clínica B (40%). Quanto a quantidade de colônias de bactérias houve uma maior contaminação no invólucro de proteção dos receptores na clínica B com número médio de 4,6 ($\pm 4,02$). Por outro lado, a porção fotossensível dos receptores da clínica A evidenciou média de colônias de 0,76 ($\pm 1,18$). Conclui-se que o invólucro de papelão é uma parte muito contaminada que protegeu a PSP. **Conclusão** – Acredita-se que a maior contaminação do invólucro plástico se deva à manipulação com luvas contaminadas durante inserção do PSP no scanner de leitura da imagem.

Descritores: Radiologia; Controle da infecção na Odontologia, Microbiologia

Abstract

With the use of digital systems in Dental Radiology and photostimulable image receivers (PSP) that are reusable, there was a greater need to know the substantial risks of contamination during intraoral radiographic examination. **Objective** – Evaluate the contamination of PSP and its envelope after the performance of intraoral examinations. **Methods** – Ten PSP plaques were evaluated in two private dental radiology clinics in Goiânia-GO (Clinic A and B) through microbiological analysis after radiographic examinations in 20 patients. The collection was performed using a swab moistened in sterile 0.9% saline solution, stored in tubes with Phosphate-Saline Buffer (PBS), and transported to the UNIP Campus Flamboyant laboratory where they were processed in an ultrasonic bath, sown in agar triplicate, blood and incubated in a bacteriological incubator for 48 hours and evaluated macroscopically. **Results** – The results showed similar contamination in the protective covering of both clinics (90%), while the photosensitive part of the receivers of clinic A obtained (60%) and clinic B (40%). As for the number of bacterial colonies, there was a greater contamination in the protective envelope of receptors in clinic B with an average number of 4.6 (± 4.02). On the other hand, the photosensitive portion of clinic A receptors showed an average of colonies of 0.76 (± 1.18). **Conclusion** – The cardboard packaging is a very contaminated part that protected the PSP. It is believed that the greatest contamination of the plastic wrap is due to handling with contaminated gloves during insertion of the PSP in the image reading scanner.

Descriptors: Radiology; Dental infection control; Microbiology

Introdução

A radiografia digital em Odontologia vem substituindo as técnicas convencionais por reduzir a exposição à radiação ionizante, rapidez na disponibilidade das imagens, facilidade de armazenamento e transmissão das imagens por via eletrônica, além da praticidade no processamento, eliminando as câmeras escuras e a possibilidade de manipulação da imagem como alterando a densidade e contraste da imagem¹⁻⁵.

O controle de infecção na radiografia intraoral utilizando placas de fósforo fotoestimuláveis (PSP) ainda é um desafio, visto que as mesmas são reutilizáveis entre pacientes, mas não são passíveis à esterilização

em autoclave, nem mesmo à processos de desinfecção de alto nível, segundo o Centers for Disease Control and Prevention (CDC) também descrito por vários pesquisadores^{3,5-14}.

Os exames radiográficos são considerados métodos não invasivos, entretanto, nas incidências intraorais a contaminação cruzada pode ocorrer por meio do contato com a saliva, sendo esta um meio de transmissão de microrganismos patogênicos presentes na microbiota bucal, como vírus da hepatite (HBV e HCV), herpes, Mycobacterium tuberculosis, HIV, estafilococos e estreptococos e, às vezes, contato com o sangue do próprio paciente. Assim, torna-se um adequado controle da disseminação de infecções

associados aos cuidados de saúde (IACS) partindo dos princípios do controle de infecção radiológico^{3,10,12,13,15}.

Assim como nos filmes radiográficos convencionais, o uso de barreiras físicas nas PSP é o método mais viável para impedir a contaminação dos mesmos pelos fluidos biológicos garantindo o controle de infecção^{3,7-11,13}. Soluções desinfetantes para desinfecção das placas têm sido sugeridas na literatura, entretanto esse método causa avarias a elas, o que inviabiliza ao exame radiográfico a sua leitura¹⁶.

A contaminação mais provável da PSP é o contato dela com o meio bucal do paciente por uma perfuração da barreira de plástico, contato com a barreira e saliva durante a remoção da barreira para o processamento no leitor ou contato da placa com luvas contaminadas^{5,8,10}.

O estudo sobre a contaminação das placas de fósforo na radiologia digital é importante para prevenir a contaminação cruzada direta e indireta no âmbito radiológico, sendo necessário desenvolver protocolos que visem minimizar os impactos negativos dessa problemática, e tornar esses protocolos rotineiros na Radiologia Odontológica digital. Dessa forma, o objetivo do presente trabalho é analisar o nível de contaminação das PSP e seu invólucro após a aquisição dos exames intrabucais em duas clínicas privadas de radiologia odontológica na cidade de Goiânia-GO.

Métodos

Aspectos éticos

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Paulista (CEP) – UNIP *campus* Flamboyant com CAAE de número 15662719.7.0000.5512.

Local e Análise Microbiológica da pesquisa

A coleta microbiológica foi realizada em duas clínicas privadas de radiologia odontológica (Clínica A e B) mediante assinatura prévia da autorização dos responsáveis técnicos (Apêndice I e II) e as análises das amostras foram efetivadas no Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Paulista, *Campus* Flamboyant.

Amostra e critérios de inclusão e exclusão

As amostras do estudo foram de vinte PSP digitais ($n = 20$) e seus respectivos invólucros de papelão ($n = 20$), sendo dez placas em cada clínica. Foram incluídos os receptores de imagens utilizados em exames radiográficos intraorais Periapicais e Bite Wings. Após a realização das radiografias foram escolhidas apenas uma placa por paciente de modo aleatório, desde que ela fosse utilizada em exames nas regiões pósterio-inferiores do complexo maxilomandibular devido ao maior contato com os fluidos orais e maior possibilidade de contaminação.

Protocolo de controle de infecção adotado pelas clínicas radiológicas

O protocolo de controle de infecção adotado no uso das PSP pelas clínicas A e B foi observado. Ambas clínicas utilizavam-se do sistema de imagem digital com placas de fósforo (PSP) e leitor de placa da marca Digora Optime® (Soredex/Orion Corp., Helsinki, Finlândia). O técnico em radiologia utilizou os posicionadores previamente desinfetados com detergente enzimático por 15 minutos e glutaraldeído por 30 minutos. Após a entrada do paciente e sua acomodação na cadeira de exames o operador calçava as luvas descartáveis; introduzia o receptor de imagem no posicionador, este já envolvida por um saco plástico e assim realizava o exame radiográfico. Após a exposição radiográfica realizava-se a remoção do saco plástico do posicionador de modo a não tocar no invólucro de papelão e leva-o para o scanner para a leitura da imagem. O saco plástico era então desprezado no lixo infectante, o operador removia as luvas contaminadas e manipulava a imagem no computador após o processamento. Repõe o invólucro de papelão no receptor de imagem e, posteriormente, envolve-os com um novo saco plástico sem o uso de luvas descartáveis, iniciando uma nova incidência radiográfica, repetindo-se todo o processo.

Coleta do material microbiológico

As amostras das superfícies das placas e seu invólucro foram obtidas usando *swab* esterilizado umedecido em solução salina 0,9% (m/v) sob fricção ativa por meio de movimentos lineares em vai e vem, com o auxílio de uma lamparina, para simulação de uma região estéril. Em seguida, eles foram acondicionados em falcons previamente codificados e datados que continham um volume de 2 mL de solução PBS (tampão fosfato-salino de pH $\pm 7,02$.) e conduzidos ao laboratório da UNIP, *campus* Flamboyant.

Análise das colônias

Os tubos foram transportados em caixas térmicas e em temperatura ambiente para o laboratório para processamento em até 12 horas¹⁷. Eles foram levados a um aparelho ultrassônico (Ultra Cleaner 1400, Unique, São Paulo, Brasil) por um minuto para permitir a dispersão do agregado bacteriano no algodão dos swabs. Subsequentemente, os tubos foram levados para fluxo laminar vertical (Pechane Equipamentos para Laboratórios Ltda, Piracicaba, São Paulo, Brasil) previamente esterilizado por luz ultravioleta (UV) por 15 minutos.

As amostras em tampão PBS foram transferidas para tubos eppendorfs no volume de 1mL após sonicação, desprezou-se uma alíquota de 100 μ L, agitou a solução com uma micropipeta calibrada, homogeneizou a amostra, captou 100 μ L e semeou o agregado com o auxílio da alça de Drigalski de vidro previamente

flambada, em triplicata, no meio Ágar Sangue (LB ®, Laborclin, Pinhais, Paraná, Brasil), o qual é um meio enriquecido, não-seletivo e diferencial, pela caracterização de hemólise (halos) e prova de satelitismo, para cultivo de bactérias em materiais clínicos e não clínicos.

Por fim, as placas petri cultivadas e devidamente codificadas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 48h, e o crescimento macroscópico foi observado e, posteriormente, realizado a contagem manual das colônias após este período.

Análise estatística

Para esta análise comparativa será utilizada o teste estatístico T de Student, $p \leq 0,05$. Empregou-se também o Qui-quadrado para associação entre contaminação e as áreas avaliadas. A análise estatística será realizada utilizando-se o Software SPSS versão 22.0.

Resultados

As amostras analisadas que foram plaqueadas em Ágar Sangue das clínicas desta pesquisa, 10 PSP apresentaram contaminação microbiológica, o que corresponde a 50%. Já o invólucro de papelão que revestiam os receptores de imagens, 18 deles estavam contaminados, correspondente a 90%. Nesse sentido, na clínica A, $n = 6/10$ (60%) e na clínica B $n = 4/10$ (40%) das placas estavam contaminadas. Houve contaminação similar no invólucro de papelão das clínicas com $n = 9/20$ (90%) de crescimento microbiano (Gráfico 1). Essas contaminações no complexo invólucro-parte ativas foi verificada por meio macroscópico nas placas de meio ágar sangue após o período de incubação em estufa bacteriológica.

Obtiveram nas PSP uma média de colônias na clínica A de $0,76 (\pm 1,18)$, no entanto na Clínica B houve um

decréscimo da média de $0,13$, o que atingiu $0,63 (\pm 1,13)$. O invólucro de papelão, por sua vez, apresentou médias de $3,4 (\pm 3,42)$ e $4,6 (\pm 4,02)$, respectivamente (Gráfico 2). Analisando estatisticamente o crescimento microbiano entre clínicas através do Chi-Square Test, não foi observada significância estatística das placas ($p = 0,656$) e seu invólucro ($p = 1$).

Discussão

O advento da radiografia digital tem impulsionado instituições de ensino e clínicas privadas radiológicas a adotarem este método em função das vantagens e benefícios^{1,10,13}. Entretanto, a substituição dos filmes convencionais por receptores de imagens digitais, os quais são reutilizáveis entre pacientes, têm levado a discussões quanto à contaminação cruzada^{8,10} e que pode levar ao surgimento de doenças infecciosas por um desequilíbrio entre a resposta de defesa do hospedeiro e a virulência do microrganismo^{13,18}.

Os procedimentos radiográficos são considerados não invasivos. Entretanto, a contaminação cruzada pode ocorrer a partir dos dispositivos empregados para aquisição da imagem digital, os quais são classificados como semicríticos, pois entram em contato direto com os fluidos orais. A abordagem idealmente no controle de infecção é o uso de barreira plástica para revestir os sensores digitais, os quais são Dispositivos de Carga Acoplada (CCD) ou SemiCondutor de Óxido Metálico (CMOS), e as PSP que são o objetivo desta pesquisa^{9,10,13}.

As placas do sistema utilizado nesta pesquisa contêm um invólucro de papelão que são à prova de luz, em que recobre totalmente a sua superfície, exceto na porção do imã, pois esta auxilia no aporte da placa ao scanner. Este invólucro é um anteparo, pois evita apagar a imagem latente após a exposição radiográfica; atua

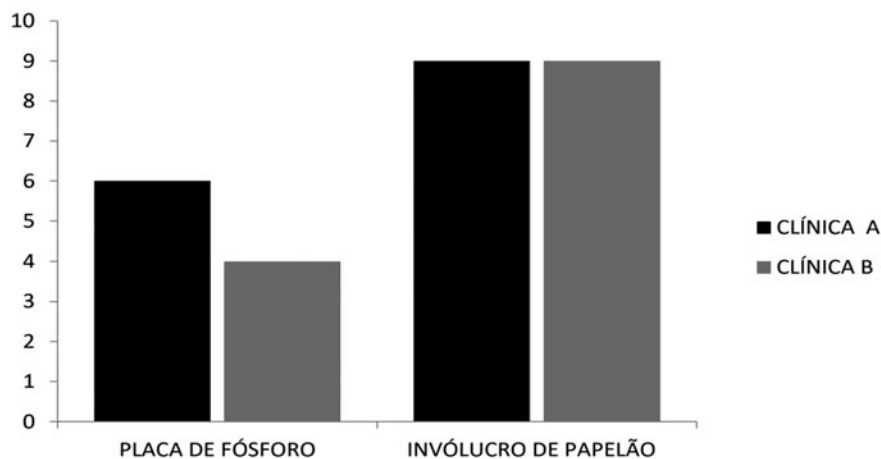


Gráfico 1. Frequência de contaminação microbiológica das superfícies analisadas nas clínicas A e B.

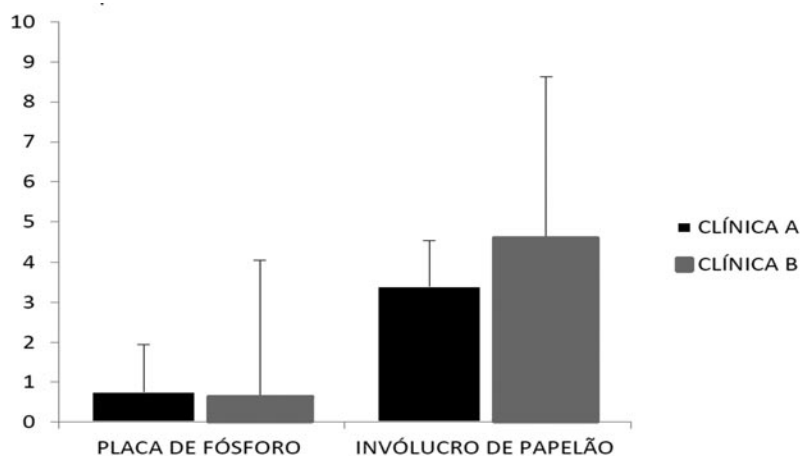


Gráfico 2. Média e desvio padrão da contagem de colônias bacterianas das superfícies analisadas nas clínicas A e B.

na prevenção adicional no controle de infecção e protege contra eventuais danos^{1,7,19}. Inicialmente, foi proposto uma fase de teste piloto para testar a adequação de todas os instrumentos e procedimentos contidos no material e métodos, a fim de possibilitar possíveis adequações para a coleta de dados definitiva²⁰, a metodologia utilizada por fim, foi resultado da adequação da fase piloto.

As amostras totais do estudo piloto foram de doze PSP e seus respectivos invólucros de papelões, o que totalizou vinte e quatro amostras. As primeiras doze amostras foram semeadas em ágar sangue (LB®, Laborclin) diretamente na clínica privada de radiologia (n = 6 – PSP; n = 6 – invólucro de papelão), transferidas ao laboratório, incubadas em estufa bacteriológica a 37°C e monitoradas em até 96 horas, entretanto não foi possível observar crescimento significativo de colônias neste período e foi um critério de exclusão da técnica direta de semeadura após a observação.

As amostras subsequentes contidas nos tubos falcon foram avaliadas a quanto à eficácia da agitação delas em vórtex (MA-162, MARCONI) (n = 3 – PSP; n = 3 invólucro) e sonicador (Ultra Cleaner 1400, Unique) (n = 3 – PSP; n = 3 invólucro) e obteve-se uma comparação do crescimento celular após incubação em estufa bacteriológica. Em um comparativo entre ambos os aparelhos, o uso do sonicador apresentou crescimento significativo, pois o material coletado comportou com dispersão do agregado bacteriano do swab de maneira efetiva e resolutiva para o estudo. Foram realizados teste com a amostra original (solução mãe) e com esta diluída, apresentando crescimento microbiano apenas na amostra original. Também foi observado o tempo de cultivo celular, sendo este melhor apresentado após 48 horas de crescimento.

Em seguida foi feita a identificação preliminar das colônias. Mediante a necessidade de caracterizar e

classificar as colônias obtidas, a coloração de gram e a prova de catalase foram necessários. Na análise de gram das colônias cultivadas em ágar sangue após as 48 horas foram verificadas um “mix” de bactérias, sendo estas Gram positivas e Gram negativas observadas. Para melhor identificá-las, as mesmas colônias foram semeadas com palitos de madeira estéril em ágar nutriente e monitoradas por 48 horas e, posteriormente, uma nova análise de gram, entretanto, inviabilizou a identificação das espécies e morfologia em microscopia óptica por razões do agregado de bactérias.

Na prova de catalase as reações foram positivas, contudo, foi observada uma diferença na velocidade da reação. Especula-se que pode ser pela presença de diferentes microrganismos na amostra e também pela quantidade destes: em uma amostra com mais colônias alusivas ao gênero *Staphylococcus* a reação foi acelerada, enquanto a com baixa concentração foi tardia.

As amostras (n = 3 – PSP; n = 3 – invólucro) processadas em banho ultrassônico foram observadas e quantificadas quando ao crescimento microbiano da placa e do invólucro de papelão. Todas as amostras coletadas do invólucro de papelão formaram colônias enquanto duas das amostras coletadas da placa apresentaram crescimento, o que demonstrou a eficácia do uso do ultrassom. Portanto, mediante as limitações encontradas no laboratório da Universidade, optou-se por encaminhar a pesquisa conforme descrito na metodologia, no entanto o número de clínicas teve que ser reduzida e contrariou o que foi descrito no relatório semestral de pesquisa devido ao isolamento social e fechamentos das clínicas temporariamente em função do cenário mundial da COVID-19.

O presente estudo verificou a contaminação das placas e seus respectivos invólucros após utilizados nas incidências radiográficas (estilo “sacos de laranja”) obtivemos uma contaminação de 60% na clínica A e

40% na clínica B das PSP utilizando o sistema Digora Optime®, em contrapartida o estudo de Kalathingal et al.⁷ (2009) avaliaram a contaminação microbiológica apenas dos receptores em uma instituição de ensino odontológica e avaliaram quarenta e cinco de trezentas placas utilizando o mesmo sistema desta pesquisa, em que transferiram o objeto de estudo diretamente sobre o ágar sangue com auxílio de *swabs* estéreis e incubaram em estufa por 72 horas. Após este período, 26 (57,8%) das placas havia contaminação microbiológica mesmo sendo feita desinfecção após o exame com álcool a 95% e reembaladas com barreiras ofertadas pelo fabricante do sistema. Assim, adotou como protocolo de controle de infecção a esterilização uma vez por semana com óxido de etileno por razões do alto fluxo de alunos na manipulação e processamento das mesmas.

Os sistemas digitais uma PSP e seu invólucro de papelão e uma barreira plástica compatível com a dimensão da placa que é vedada previamente a tomada radiográfica. O uso frequente desta barreira fornecida pelo fabricante pode ser uma fonte substancial de contaminação das placas seja em instituições de ensino ou em clínicas privadas de radiologia devido à experiência clínica em manipulá-las, eventuais perfurações, remoção da barreira com toque nas bordas da placa ou incapacidade na integridade do selamento^{1,7,8}. O protocolo adotado pelas clínicas desta pesquisa não utilizaram as barreiras fornecidas pelo fabricante e se fez necessário a coleta microbiológica do invólucro de papelão, assim observou contaminação substancial microbiana em nove dos dez invólucros em ambas as clínicas, mas mesmo assim as placas contaminaram em uma menor frequência. Especula-se que esta contaminação pode estar relacionada com a barreira plástica utilizada ou pelo toque inadvertido e/ou alunos no processamento da imagem ao tocá-los com luvas contaminadas.

MacDonald e Waterfield⁸ (2011) diante desta problemática concluíram que as placas devem ser idealmente manipuladas por um processo de desinfecção entre a remoção de uma barreira contaminada e a colocação de uma nova sempre em condições assépticas com avaliação minuciosa do seu selamento e perfurações. Contudo, vale ressaltar que em um ambiente clínico com alto fluxo de pacientes o manejo deste protocolo é inviabilizado devido ao tempo decorrido para o seu cumprimento. Grande parte dos técnicos em radiologia ou operadores têm negligenciado a prática efetiva do controle de infecção das placas¹³. Métodos têm sido sugeridos na literatura para evitar a contaminação cruzada direta e/ou indireta em ambiente clínico, o que inclui a utilização de barreiras de proteção acompanhada com uma limpeza asséptica com soluções desinfetantes antes de removê-la da PSP^{3,6,8,21} ou esterilização diária com óxido de etileno, inviável em clínicas radiológicas¹. No uso dessas soluções a base de álcool ou propanol na placa

causa danos à elas com formação de artefatos e deterioração¹⁶.

O estudo de Charuakkr et al.¹¹ (2017) concluiu que os sacos plásticos disponíveis comercialmente (Kodak CS 7600, a Carestream Health, Rochester, NY) teve eficácia similar quando comparado com sacos plásticos que continham selamento periférico, mas mesmo assim houve contaminação da placa. Esta pode ser advinda durante a remoção da barreira para processamento ou de microrganismos encontrados no ar ou da pele e no presente estudo não foi possível identificar a fonte de contaminação.

O risco de contaminação da placa não pode ser completamente eliminado com uma aplicação de barreiras, o que se sugere uso de barreira dupla^{4,9,10} para minimizar a contaminação de fontes intraorais, mesmo que mínima. Outra alternativa é o método de barreiras seladas à vácuo que pode prevenir a contaminação cruzada das PSP, no entanto, merece mais estudo a cerca do tema. Atualmente já existem *scanners* com sistema auto-desinfecção por luz ultravioleta (UV), além da proteção contra a contaminação cruzada das placas protege o próprio aparelho²². Foi encontrado apenas um estudo que avaliou a contaminação das placas em clínicas privadas com sistemas digitais distintos e protocolos semelhantes de controle de infecção, porém em uma das clínicas adotou desinfecção das placas com álcool a 70% e em ambas houve contaminação microbiana, provavelmente pela manipulação sem luvas após o processamento da radiografia¹⁰.

O protocolo no manejo das placas no presente estudo em ambas as clínicas foram semelhantes, porém não utilizou barreira sobre os posicionadores e estes eram desinfetados por um protocolo de detergentes enzimáticos, pois não eram autoclaváveis; processamento simultâneo das placas no *scanner* após o exame com a remoção do único saco plástico infectado da placa; higiene das mãos com álcool 70% abolida e não faziam desinfecção alcoólica nas placas. Todas estas enumerações divergiam dos protocolos adotados pelas clínicas no estudo de Souza et al.¹⁰ (2017). Assim, sugere-se o enxaguatório bucal previamente ao procedimento com clorexidina 0,12% para a redução da contaminação das placas²³, porém diante do cenário da COVID19 o enxágue com peróxido de hidrogênio a 1% ou solução de povidona a 0,2% demonstrou reduzir a carga viral²⁴.

Não foi encontrado na literatura estudos sobre o invólucro de papelão. Esta pesquisa envolveu a coleta das amostras tanto da placa quanto do invólucro. Assim, o invólucro protegeu a placa, no entanto houve contaminação dela mesmo que mínima. Sugere-se adotar medidas de protocolo de controle de infecção rigoroso baseado nos estudos mencionados, principalmente mediante ao cenário mundial, que exige um autopolicimento da prática atual nesse controle durante o exame radiográfico evitando assim uma disseminação nosocomial²⁴.

Referências

1. Kalathingal S, Youngpeter A, Minton J, Shroul M, Dickinson D, Plummer K, et al. An evaluation of microbiologic contamination on a phosphor plate system: is weekly gas sterilization enough? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2010; 109: 45762. DOI: 10.1016/j.tripleo.2009.09.035.
2. Mirza SK, Tragon TR, Fukui MB, Hartman MS, Hartman AL. Microbiology for Radiologists: How to Minimize Infection Transmission in the Radiology Department. *RadioGraphics.* 2015; 35(4): 1231-44. DOI: 10.1148/rg.2015140034.
3. Fernandes LMPSR, Zapata RO, Rubira-Bullen IRF, Capelozza ALA. Microbiologic cross-contamination and infection control in intraoral conventional and digital radiology. *RGO - Rev Gaúch Odontol.* 2013; 61(4): 609-14.
4. Gumru B, Tarcin B, Idman E. Cross-contamination and infection control in intraoral digital imaging a comprehensive review. *Oral Radiol.* 2021; 37(2): 180-88, DOI: 10.1007/s11282-020-00452-z.
5. Wenzel A, Møystad A. Work flow with digital intraoral radiography: a systematic review. *Acta Odontol Scand.* 2010;68(2):106-14. DOI: 10.3109/00016350903514426.
6. Wenzel A, Frandsen E, Hintze H. Patient discomfort and cross-infection control in bitewing examination with a storage phosphor plate and a CCDbased sensor. *J Dentistry.* 1999; 27(3): 243-6. DOI: 10.1016/s0300-5712(98)00063-3.
7. Kalathingal SM, Moore S, Kwon S, Schuster GS, Shroul MK, Plummer K. An evaluation of microbiologic contamination on phosphor plates in a dental school. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2009; 107(2): 279-82.
8. MacDonald DS, Waterfield JD. Infection Control in Digital Intraoral Radiography: Evaluation of Microbiological Contamination of Photostimulable Phosphor Plates in Barrier Envelopes. *J Can Dent Assoc.* 2011; 77: b93.
9. Choi JW. Perforation rate of intraoral barriers for direct digital radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2015; 44(3): 20140245. DOI: 10.1259/dmfr.20140245.
10. Souza TMPA, Castro RD, Vasconcelos LC, Pontual AA. Microbial contamination in intraoral phosphor storage plates: the dilemma. *Clin Oral Investig.* 2017; 21(1): 301-7. DOI: 10.1007/s00784-016-1790-7.
11. Charuakkra A, Prapayasatok S, Janhom A, Verochana K, Mahasantipiya P. Infection control and patient discomfort with an alternative plastic barrier in intraoral digital radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2017; 46(2): 20160253. DOI: 10.1259/dmfr.20160253.
12. Freitas CVS, Dias LS, Araújo CS, Silva VC, Monteiro Neto V, Souza JLL. Assessment of microbiological contamination of radiographic devices in School of Dentistry. *Brazil Dent Sci.* 2012; 15(1): 39-46.
13. Malta CP, Damasceno NI, Ribeiro RA, Silva Sf, Devito KL. Microbiological contamination in digital radiography: evaluation at the radiology clinic of an educational institution. *Acta Odontol Latinoam.* 2016;29(3):239-47.
14. Centro Nacional para Prevenção de Doenças Crônicas e Promoção da Saúde (CDC). Diretrizes para controle de infecção em ambientes de saúde bucal. 2013; 19 de dezembro de 52 (RR17): 1-61.
15. Costa ED, Pinelli C, Tagliaferro EPS, Corrente JE. Development and validation of a questionnaire to evaluate infection control in oral radiology. *Dentomaxillofac Radiol.* 2017; 46(4): 20160338. DOI: 10.1259/dmfr.20160338.
16. Wenzel A, Kornum F, Knudsen MR, Lau EF. Antimicrobial efficiency of ethanol and 2-propanol alcohols used on contaminated storage phosphor plates and impact on durability of the plate. *Dentomaxillofac Radiol.* 2013; 42(6):20120353. DOI: 10.1259/dmfr.20120353.
17. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (BR). Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde. Brasília, DF: ANVISA, 2004.
18. Silva MAS, Martins MV, Médiçi Filho E., Moraes LC, Castilho JCM, Jorge AOC. Evaluation of the efficiency of an infection control protocol in dental radiology by means of microbiological analysis. *Cienc Odontol Bras.* 2004; 7(3):15-21.
19. Thomas BL, Davies J, Whaites E. Shall I go digital?. *Dent Update.* 2014;41(4):314-6. DOI: 10.12968/denu.2014.41.4.314
20. Zaccaron R, D'Ely RCSF, Xhafaj D. Estudo piloto: um processo importante de adaptação e refinamento para uma pesquisa quase experimental em aquisição de I2. *Revista do GELNE.* 2018;20(1):30-41. DOI: 10.21680/1517-7874.2018.V20n11D13201.
21. Negron W, Mauriello SM, Peterson CA, Arnold R. Cross-contamination of the PSP sensor in a preclinical setting. *J Dent Hyg.* 2005;79(3):8.
22. Peker I, Peker E, Basman A, Akca G, Odabas ME, Haciosmanoglu N, et al. A pilot study of the effects of a vacuum sealing barrier method for photostimulable phosphor plates regarding plate damage and prevention of microbiologic cross-contamination. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol.* 2018;126(3):283-90. DOI: 10.1016/j.oooo.2018.05.015.
23. Hunter A, Kalathingal S, Shroul M, Plummer K, Looney S. The effectiveness of a pre-procedural mouthrinse in reducing bacteria on radiographic phosphor plates. *Imaging Sci Dent.* 2014; 44(2): 149-54. DOI: 10.5624/isd.2014.44.2.149.
24. Ilhan B, Bayarakdar IS, Orhan K. Procedimentos radiográficos dentais durante o surto de COVID-19 e período de normalização: recomendações sobre o controle de infecção. *Oral Radiology.* 2020.

Endereço para correspondência:

Tessa de Lucena Botelho
Alameda Americano do Brasil, 282 – apto. 502 – Setor Marista
Goiânia-GO, CEP 74180-010
Brasil

E-mail: tessabotelho@gmail.com

Recebido em 2 de maio de 2023
Aceito em 3 de julho de 2023