

Eficácia da fluorescência induzida por luz qualitativa e quantitativa no diagnóstico de cárie e cárie residual: uma revisão sistemática.

Eduardo Álvarez Cordero

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Gandra, 28 de setembro de 2022

Eduardo Alvarez Cordero

Dissertação conducente ao Grau de Mestre em Medicina Dentária (Ciclo Integrado)

Eficácia da fluorescência induzida por luz qualitativa e quantitativa no diagnóstico da cárie e cárie residual: uma revisão sistemática.

Trabalho realizado sob a orientação da Prof. Doutora **Orlanda Torres**

## DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Eu, acima identificado, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste trabalho, confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria do trabalho intelectual pertencente a outrem, na sua totalidade ou em partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciadas ou redigidas com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

## DECLARAÇÃO DE ACEITAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, **Orlanda de Araújo Lamas Correia Torres**, com a categoria profissional de "Professora Auxiliar" do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador da Dissertação intitulada **Eficácia da fluorescência induzida por luz qualitativa e quantitativa no diagnóstico de cárie e cárie residual: uma revisão sistemática**, do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, **Eduardo Alvarez Cordero**, declaro que sou de parecer favorável para que a Dissertação possa ser

depositada para análise do Arguente do Júri nomeado para o efeito para Admissão a provas públicas conducentes à obtenção do Graude Mestre.

Gandra, 28 de Setembro de 2022

-----  
Assinatura do(a) Professor(a)

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais e irmãos pelo apoio recebido.

A Dr. Camilo Ábalos por me orientar sobre o tema desta tese e me ajudar com conhecimento sobre ela. A Dr. Rodolfo Belmonte e Dra. Maria del Águila Cordero com meu agradecimento e carinho .  
À Professora Orlanda Torres, orientadora desta tese, pelo tempo dedicado a este projeto, pela paciência e generosidade, tanto acadêmica quanto pessoal.

## RESUMO

**Introdução:** Vários testes de diagnóstico foram desenvolvidos no século passado para detetar a cárie dentária. O exame radiográfico é o exame de primeira escolha no diagnóstico após a inspeção clínica e oferece ao médico dentista um diagnóstico qualitativo. Métodos de diagnóstico recentes, como dispositivos de deteção de fluorescência induzida por luz, fornecem informações mais precisas sobre a lesão cariosa.

**Objetivo:** O objetivo do trabalho consiste na realização de uma revisão sistemática integrativa sobre a eficácia da Fluorescência qualitativa induzida por luz no diagnóstico de cárie.

**Metodologia:** Foi efetuada uma pesquisa de literatura na base de dados PubMed, sobre a eficácia da fluorescência induzida por luz no diagnóstico de cárie residual. As palavras-chaves utilizadas para a pesquisa foram “caries removal”, “dental caries”, “residual caries”, “dentin caries”, “laser fluorescence”, “diagnodent”, “soprolife”.

**Resultados:** A pesquisa na base de dados de PubMed identificou um total de 48 artigos dos quais 7 foram selecionados a partir da leitura na íntegra por serem potencialmente relevantes para o objetivo do presente estudo. Todos os estudos avaliaram o desempenho clínico da eficácia da fluorescência induzida por luz no diagnóstico de cárie e cárie residual.

**Conclusão:** Os métodos para detetar cárie e cárie residual têm-se concentrado na identificação de tecidos danificados. Dispositivos de fluorescência de luz (LIF) foram desenvolvidos para o diagnóstico objetivo e não invasivo da cárie. É de grande importância um método complementar, preciso e confiável para deteção da cárie e cárie residual

**Palavras-chave:** “caries removal”, “dental caries”, “residual caries”, “dentin caries”, “laser fluorescence”, “diagnodent”, “soprolife”.

**Introduction:** Several diagnostic tests were developed in the last century to detect dental caries. The radiographic examination is the first choice examination in the diagnosis after clinical inspection and offers the physician a qualitative diagnosis. Recent diagnostic methods such as light-induced fluorescence detection devices provide more accurate information about the carious lesion.

**Objective:** The objective of this work is to carry out an integrative systematic review on the effectiveness of Qualitative light-induced fluorescence in the diagnosis of caries.

**Methodology:** A literature search was carried out in the PubMed database, on the efficacy of light-induced fluorescence in the diagnosis of residual caries. The keywords used for there search were “caries removal”, “dental caries”, “residual caries”, “dentin caries”, “laser fluorescence”, “diagnodent”, “soprolife”.

**Results:** The search in the PubMed database identified a total of 48 articles, of which 7 were selected after being read in full as they were potentially relevant for the purpose of the present study. All studies evaluated the clinical performance of light-induced fluorescence efficacy in diagnosing caries and residual caries.

**Conclusion:** Methods for detecting residual caries and caries have focused on identifying damaged tissues. Light fluorescence (LIF) devices were developed for the objective and non-invasive diagnosis of caries. A complementary, accurate and reliable method for caries and residual caries detection is of great importance.

**Keywords:** “caries removal”, “dental caries”, “residual caries”, “dentin caries”, “laser fluorescence”, “diagnodent”, “soprolife”.

## ÍNDICE

<b>1.</b>	INTRODUÇÃO.....	1,2
<b>2.</b>	OBJETIVOS.....	2
<b>3.</b>	METODOLOGIA.....	3
<b>3.1</b>	FONTE DE INFORMAÇÃO E ESTRATÉGIA DE PESQUISA BIBLIOGRÁFICA.....	3
<b>3.2</b>	PROCESSO DE SELEÇÃO E RECOLHA DE DADOS.....	3
<b>4.</b>	RESULTADOS.....	4
<b>5.</b>	DISCUSSÃO.....	8
<b>6.</b>	CONCLUSÕES.....	12
	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	13

## LISTA DE ABREVIATURAS

DD	DIAGNOdent
EC	Condutância elétrica
Er:YAG	Laser de Érbio: ítrio-alumínio-granada
FOTI	Transiluminação por fibra ótica
ICDAS	Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie Visual
micro-CT	Microtomografia computadorizada
LIFc	Fluorescência quantitativa induzida por luz
LIFq	Fluorescência qualitativa induzida por luz
Rx	Raios-x
LIF	Fluorescência induzida por luz

## 1. INTRODUÇÃO

A cárie dentária é um grande problema de saúde, pois é a doença mais prevalente em todo o mundo. Quase 100% dos adultos são afetados por cárie dentária, é mais prevalente em grupos com baixo nível sócio-econômico, e apesar de ser facilmente evitável, a sua prevalência não diminuiu significativamente nos últimos trinta anos (1)(2)(3).

A cárie dentária consiste na destruição localizada de tecidos duros dentários suscetíveis a subprodutos ácidos da fermentação bacteriana de hidratos de carbono provenientes da dieta (4). Este tipo de lesão ocorre quando os microrganismos do biofilme que normalmente residem na cavidade oral em homeostase muda para uma população acidogénica, acidúrica e cariogénica devido ao consumo frequente de açúcares (5). O resultado dessa mudança pode ser clinicamente invisível ou levar a uma perda líquida de minerais dentro das estruturas duras do dente, resultando em uma lesão cariosa visível (6). Portanto, a cárie dentária é considerada uma doença resultante da combinação de fatores microbianos e dietéticos, que requer um biofilme cariogénico e exposição regular a hidratos de carbono fermentáveis (glicose, frutose, maltose e sacarose) da dieta (7).

O exame clínico é o método primário e padrão de deteção de sinais de cárie. O diagnóstico precoce de cárie é baseado em diminuir o risco de cárie, estabelecer de estratégias preventivas e tomar uma decisão clínica (8). No ano 2001, na conferência de desenvolvimento de consenso sobre diagnóstico da cárie dentária concluiu-se que os métodos diagnósticos existentes eram apenas satisfatórios para diagnosticar lesões evidentes e cavitadas e também eram inadequadas para diagnosticar lesões não cavitadas e lesões de superfície radicular de forma eficaz (9). O exame visual de lesões cariosas não é suficiente para avaliar superfícies interproximais ou oclusais. Exame complementar de rx através da *bitewing*, é normalmente usada para avaliar e detetar cáries, pois fornece ao profissional informações adicionais sobre o estado da lesão de cárie (10). Este método pode servir como uma forma rápida de visualizar cáries, no entanto, não fornece informações suficientes para detetar cáries incipientes. É importante salientar que a radiografia por si só não é um método adequado para deteção de cárie, pois não dá informação para distinguir entre lesões cavitadas e ativas ou estacionárias (11).

A fluorescência do tecido duro do dente foi descrita pela primeira vez há 100 anos (12). Tanto o esmalte quanto a dentina podem ser estimulados a emitir fluorescência por irradiação com luz ultravioleta e visível.

Aplicando radiação com intensidade de 2-10 J/cm<sup>2</sup>, a lesão cariosa difere dos tecidos duros saudáveis por emitir menos fluorescência do que os tecidos circundantes, podendo ser distinguidas aparecendo como zonas escuras (13). Baseado neste princípio é desenvolvida uma técnica não invasiva para detecção precoce de cárie, a Fluorescência Qualitativa Induzida por Luz (LIFq), (14). A LIFq fornece a percentagem de mudança de fluorescência do esmalte desmineralizado em relação ao esmalte saudável circundante e relaciona diretamente com a quantidade de mineral perdido durante a desmineralização (15). O uso da LIFq é um método de diagnóstico qualitativo não destrutivo para a avaliação longitudinal de lesões precoces de cárie. A fluorescência induzida pela luz utiliza a fluorescência natural dos dentes para diferenciar a cárie do esmalte saudável. Quando um dente tem cárie, a radiância de fluorescência no local da lesão diminui (16, 17). Este tipo de diagnóstico fornece informações sobre o tamanho da lesão, volume da lesão e a dinâmica da atividade bacteriana.

## **2.OBJETIVOS**

O objetivo do trabalho consiste na realização de uma revisão sistemática integrativa sobre a eficácia da Fluorescência qualitativa e quantitativa induzida por luz no diagnóstico de cárie.

### **3.METODOLOGIA**

#### **3.1 Fonte de informação e estratégia de pesquisa bibliográfica**

Foi efetuada uma pesquisa bibliográfica na base de dados PubMed, privilegiando a pesquisa por artigos mais recentes para identificar estudos sobre a aplicação da LIF no diagnóstico de cárie. Foram aplicados os seguintes termos de “caries removal”, “dental caries”, “residual caries”, “dentin caries”, “laser fluorescence”, “diagnodent”, “soprolife”. em diferentes combinações. Os critérios de inclusão compreenderam trabalhos de investigação, casos clínicos, ensaios clínicos, redigidos em inglês que incluíam informações sobre LIF no diagnóstico de cárie e cárie residual. Foi definido como período de tempo estudo com no máximo 10 anos (2012- 2022).O total de artigos foi reunido para cada combinação de palavras-chaves e os artigos duplicados foram removidos. Dos artigos eleitos, foram excluídos desta pesquisa, artigos que não estavam disponíveis na íntegra, as dissertações e teses e artigos que não eram compatíveis com o tema abordado. Para a elaboração da introdução foi efetuada pesquisa bibliográfica na base de dados. Esta pesquisa incidiu sobre a epidemiologia e etiologia da cárie dentária, métodos para a sua deteção. Foram aplicados os seguintes termos de pesquisa “dental caries”, “epidemiology”, “etiology” e “detection”, em diferentes combinações (n=29).

#### **3.2 Processo de seleção e recolha de dados**

Os estudos foram principalmente avaliados quanto à sua relevância pelo título, e os resumos dos que não foram excluídos nesta fase foram avaliados tendo em conta os critérios de inclusão. A segunda etapa incluiu a avaliação dos resumos e dos artigos não excluídos, de acordo com os critérios de elegibilidade. Uma avaliação preliminar dos resumos foi realizada, para determinar se os artigos correspondiam ao objetivo do estudo.

Após a seleção dos artigos pelos critérios de elegibilidade aplicados aos títulos e resumos (n=48) foi realizada uma leitura detalhada dos artigos completos (n=21) e 7 deles foram selecionados, depois de aplicar os critérios de seleção aos textos completos.

As seguintes informações foram retiradas para esta revisão: nomes dos autores, ano de publicação, objetivo, materiais utilizados, e resultados.

O seguinte fluxograma apresentado abaixo (Figura 1) representa o processo de seleção de artigos para serem incluídos nesta revisão bibliográfica. Foi identificado um total de 48 artigos na base de dados PubMed, que cumpriam na totalidade os critérios de pesquisa. Após a leitura dos títulos e respetivo resumo, foram excluídos um total de 12 artigos, que não se enquadravam no tema da dissertação porque não cumpriam os critérios de inclusão e exclusão. No final, dos 36 artigos restantes foram selecionados 7 estudos para esta revisão sistemática integrativa, uma vez aplicados los critérios de inclusão/exclusão aos textos completos. Na tabela 1, estão descritos os detalhes e contribuições dos 7 estudos selecionados.

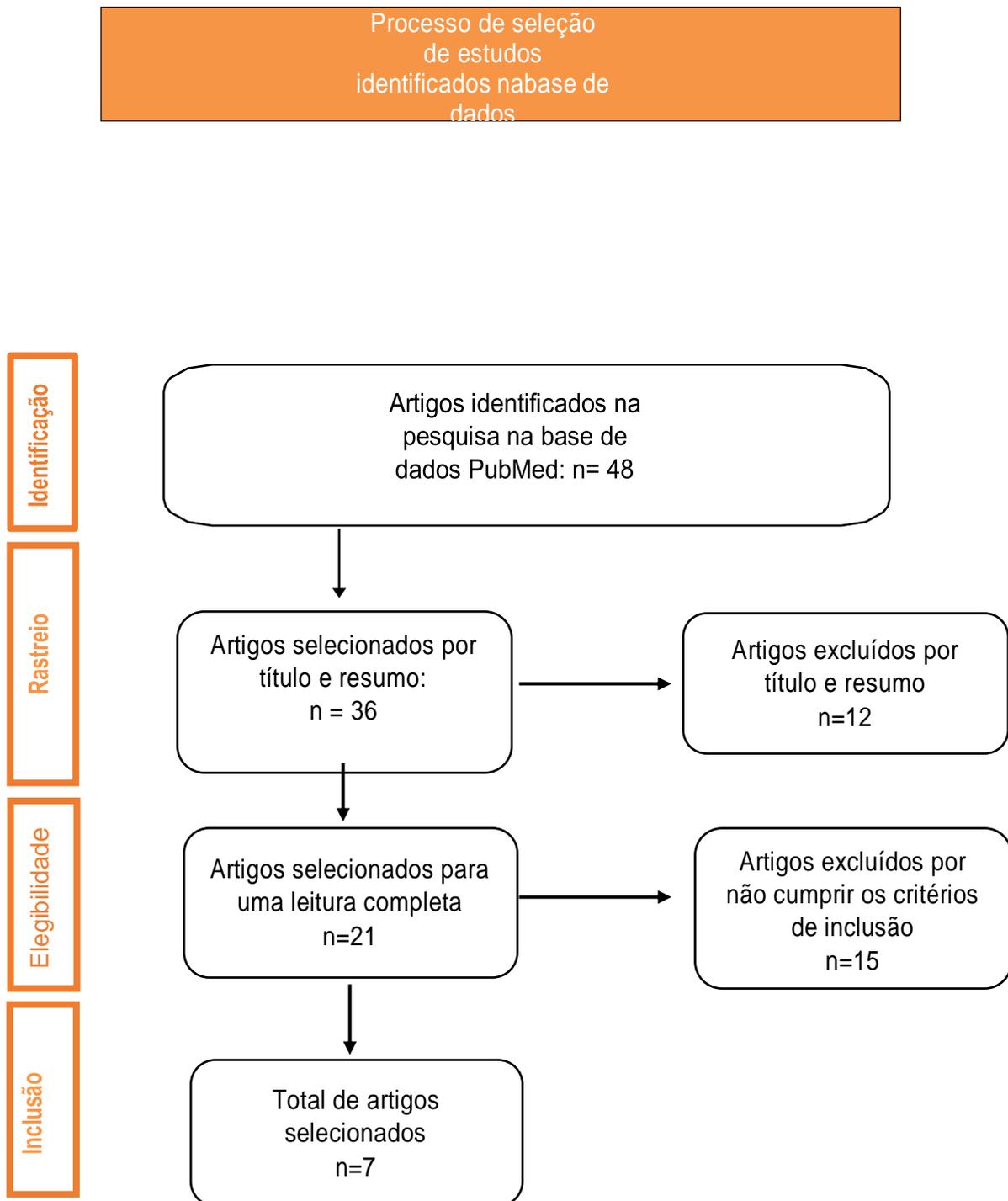


Figura 1: Fluxograma do processo de seleção dos artigos a incluir na revisão.

**Tabela 1:** Dados relevantes recolhidos dos estudos selecionados.

Autores e ano	Objetivo	Material e métodos	Resultados	Conclusão
Akbari M, Ahrari F, Jafari M. A(2012)	Determinar a associação entre o laser DIAGNOdent® e o corante detetor de cárie na deteção de cáries remanescentes em cavidades restauradoras.	100 cavidades; Avaliação da presença de cáries através de um dispositivo de fluorescência a laser (LF) (DIAGNOdent Pen)® e de corante detetor de cárie.	Foi observada uma diferença significativa no diagnóstico de cárie residual entre os dois métodos ( $p < 0,05$ ).	O uso de dispositivo de fluorescência a laser pode fornecer resultados mais consistentes.
Schwass DR, Leichter JW, Purton DG, Swain MV (2013)	Avaliar a remoção de dentina infetada e desmineralizada por irradiação de Er:YAG com um mecanismo de <i>feedback</i> de laser.	27 dentes cariados e um dente saudável tratados com o KaVoKey Laser 3®	Foi observada a remoção completa do tecido desmineralizado.	A avaliação dos tecidos dentários por micro-CT permite determinar a eficácia da remoção estimulada por laser de Er:YAG.
Zeitouny M, Feghali M, Nasr A, Abou-Samra P, Saleh N, Bourgeois D, Farge P (2014)	Avaliar uma ferramenta de emissão de fluorescência de diodo (SOPROLIFE)® e comparar com o sistema internacional de deteção e avaliação de cáries II (ICDAS-II) na deteção de cárie oclusal.	21 participantes; 219 dentes posteriores permanentes	Foi observada uma alta confiabilidade entre os dois métodos.  O SOPROLIFE® apresentou elevada sensibilidade (87%) e especificidade (99%) quando comparado ao ICDAS-II.	SOPROLIFE® pode ser usado como uma ferramenta de avaliação reprodutível e confiável.
Braun A, Beisel C, Brede O, Krause F (2013)	Avaliar a possibilidade de medir a fluorescência do laser induzida por cárie sob um novo selante de fissura nanoparticulado.	60 dentes humanos recém-extraídos divididos em 3 grupos: 1) Selante de fissura branca compartículas de carga; 2) selante de fissura transparente sem partículas de carga; 3) selante de fissura experimental com nanopartículas	Foram obtidos valores superiores de fluorescência estatisticamente significativos para o selante em estudo do que os restantes materiais em estudo.	Aplicando selante nanoparticulado, as medições de fluorescência a laser para deteção de cárie podem ser realizadas através de camadas de selante mais espessas em comparação com materiais selantes convencionais.



<b>Autores e ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Material e métodos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>
Muller-Bolla M, Joseph C, Pisapia M, Tramini P, Velly AM, Tassery H. (2017)	Avaliar a eficácia de um dispositivo de fluorescência (Soprolife®) na deteção de cárie oclusal em crianças e adolescentes e comparar com o DIAGNO Pen® (Kavo).	103 crianças, 310 dentes decíduos e 433 permanentes posteriores.	Soprolife® Sensitivity: 88.50 Specificity: 70.73	O Soprolife® foi considerado um instrumento válido com resultados reprodutíveis, principalmente para dentes decíduos.
Rashid MF, Karobari MI, Halim MS, Noorani TY. (2022)	Avaliar e comparar a remineralização de cárie precocena superfície oclusal de dentes permanentes posteriores usando sistema de pontuação de cárie ICDAS II e DIAGNOdent Pen® (DDPen)® após remineralização com Colgate Duraphat® e GC Tooth Mousse Plus®.	120 dentes posteriores extraídos com cárie oclusal incipiente	Foi observada uma diferença significativa nas amostras do estudo GC Tooth Mousse Plus® e Duraphat®.	ICDAS II e DDPen detetaram a remineralização de cáries oclusais precoces. O DDPen foi mais sensível do que o ICDAS-II para detetar remineralização.
Abalos C, Herrera M, Bonilla V, San Martín L, Mendoza A (2015)	Avaliar se a LIF é capaz de diagnosticar a saúde pulpar em exposições pulpares e em cavidades profundas, através de dentina residual com espessura de 1mm	98 pacientes saudáveis em um estudo <i>in vivo</i> foram selecionados. Três grupos de dentes foram formados: A: 30 dentes com cavidades profundas e polpas saudáveis; B: 30 dentes com necrose pulpar; 30 dentes com pulpíte aguda irreversível. As medidas com LIF foram feitas a 1mm de la polpa com dentina interposta e diretamente sobre la polpa.	Houve uma correlação estatisticamente significativa entre o aumento de la LIF, tanto quantitativa como qualitativa, para pulpíte agudas. Em polpas saudáveis os valores de la LIF eram baixos.	O LIF qualitativa (Soprolife) e a quantitativa (Diagnodent) pode ser útil no diagnóstico da saúde/doença pulpar em exposições pulpares e através de dentina residual em espessuras de 1 mm.

## 5. DISCUSSÃO

Um estudo publicado em 2012 determinou a associação entre as duas técnicas objetivas de detecção de cárie residual, mais especificamente fluorescência a laser (LF) e corante detetor de cárie, este artigo descreve a associação dessas técnicas com o exame tátil antes ou durante a limpeza de cárie. Este estudo *in vivo*, foi realizado em 100 cavidades. Após confirmar a ausência de cárie pelo exame tátil, a presença de qualquer cárie residual foi determinada por um dispositivo de LF DIAGNOdentPen® e, em seguida, pelo corante detetor de cárie. Quando o valor de *cut-off* para quantidade máxima de desmineralização foi considerado como sendo igual ou superior a 13, tanto o DIAGNOdentPen® e o corante detetor de cárie identificaram 54 cavidades sem cárie e 12 cavidades com cárie. Trinta e dois dentes foram diagnosticados como cariados apenas pelo corante e dois casos diagnosticados com cárie residual apenas pelo DIAGNOdent®. A análise estatística demonstrou haver uma diferença significativa no diagnóstico de cárie residual entre os dois métodos, bem como diferenças significativas entre cada método e o exame tátil. Quando o valor de *cut-off* foi definido como sendo maior ou igual a 25, não foi encontrada diferença significativa entre a fluorescência do laser e o exame tátil na detecção de cárie residual. Perante estes resultados, conclui-se que o DIAGNOdentPen® e o corante detetor de cáries podem ser considerados como formas auxiliares para detetar cáries residuais em cavidades preparadas. No entanto, o uso do dispositivo de fluorescência a laser pode fornecer resultados mais consistentes com o exame tátil, enquanto resultados baseados no corante detetor de cárie podem resultar na remoção excessiva de tecido dentário. (18).

O laser de Érbio: Ítrio-Alumínio-Granada (Er:YAG) é usado em tecidos duros dentários. Este laser Er:YAG opera no comprimento de onda de 2940 nm e é eficaz na remoção de tecidos duros dentários infetados. A microtomografia computadorizada (micro-CT) permite a visualização de estruturas tridimensionais e análise de perfis de densidade mineral da dentina após remoção a laser. Um estudo desenvolvido por Schwass e colegas (19), avaliou a remoção da dentina infetada e desmineralizada através de irradiação Er:YAG com mecanismo de *feedback* fluorescente, usando micro-CT, para medir a extensão da remoção mineral. Fizeram parte do estudo 27 dentes cariados e um dente saudável, tratados com o KaVo Key Laser 3® e examinados usando um Skyscan 1172 Micro-CT®, para observar a eficácia da remoção de dentina desmineralizada. Um dos dentes cariados foi usado como controle, ou seja, foi efetuada a remoção completa da cárie de dentina operando com o mecanismo de controle de *feedback* desligado. Para os outros dentes, a remoção de cárie foi efetuada numa variedade de níveis de *feedback*, permitindo que este mecanismo determinasse o ponto final de remoção de cárie. Foram avaliadas as configurações de *feedback* de 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 16 e 20. Os autores verificaram a remoção completa do tecido desmineralizado que ocorreu por remoção estimulada por laser sobre o controle de *feedback*

em valores de 7 e 8 quando medidos por micro-CT. Para valores maiores, a remoção da dentina desmineralizada foi incompleta. Ou seja, o exame dos tecidos dentários por micro-CT permitiu determinar a eficácia da remoção estimulada pelo laser Er:YAG. O controle de *feedback* do KaVo Key Laser 3® parece funcionar como *cut-off* quando a dentina infetada é eliminada, num limiar entre 6 e 7.

Um estudo publicado em 2014, estudou e comparou o avaliador de fluorescência induzida por luz SOPROLIFE® com o sistema internacional de deteção e avaliação de cáries ICDAS-II para a deteção de cárie oclusal. Neste estudo foram incluídos um total de 219 dentes permanentes posteriores de 21 indivíduos, com idade compreendida entre os 15 e os 65 anos. Os resultados demonstraram uma alta confiabilidade entre os dois métodos. O avaliador de fluorescência SOPROLIFE® apresentou uma alta sensibilidade (87%) e uma alta especificidade (99%) quando comparado com o sistema ICDAS-II. Comparando ao método visual, que é o mais utilizado no diagnóstico de lesões de cárie oclusal, os resultados deste estudo sugerem que o SOPROLIFE® pode ser utilizado como uma ferramenta de avaliação reprodutível e confiável, apresentando alta sensibilidade e especificidade. Economicamente o ICDAS é melhor que o SOPROLIFE®, no entanto, o SOPROLIFE® é mais fácil para os clínicos, pois consiste numa avaliação simples de imagens e o ICDAS baseia-se na experiência do operador (20).

Um estudo de 2013, avaliou a possibilidade de medir a fluorescência induzida por laser para detetar cáries sob um novo selante de fissura nanoparticulado. 60 dentes humanos recém-extraídos com lesões de cárie oclusal foram divididos horizontalmente, expondo respetiva lesão. Os dentes foram distribuídos aleatoriamente em três grupos: (Grupo I) selante de fissura branca com partículas de carga (Fissurit F, Voco), (Grupo II) selante de fissura transparente sem partículas de carga (Fissurit, Voco) e (Grupo III) novo selante de fissura experimental com nanopartículas (Voco). A partir de uma espessura do selante de 3 mm, foram realizadas medições de fluorescência a laser (DIAGNOdent®, KaVo®), reduzindo o material em intervalos de 0,5 mm até que o selante fosse completamente removido. Avaliando numa espessura de 0,5 mm, tanto o grupo II como o Grupo I não permitiram medir a fluorescência da linha de base. No Grupo III não houve redução da fluorescência. Com o aumento da espessura do cimento, a fluorescência foi influenciada até mesmo pelo material experimental (Grupo III). No entanto, no Grupo III, foram obtidos valores de fluorescência significativamente superiores aos dos Grupo II e III. Camadas mais espessas de selante causaram uma diminuição da fluorescência do laser em todos os grupos. Aplicando o selante nanoparticulado as medições de fluorescência deteção de cárie podem ser realizadas através de camadas de selante mais espessas em comparação com materiais selantes convencionais. Desta forma, pode ser possível usar este material para avaliar a progressão da cárie sobre o selante

Por outro lado um estudo publicado em 2017, avaliou a validade e confiabilidade do SOPROLIFE® na deteção de cárie oclusal em crianças e adolescentes e comparou o seu desempenho com o DIAGNOPen®. Foram incluídas no estudo 103 crianças, com idades compreendidas entre os 5 e os 15 anos, 310 dentes decíduos e 433 dentes posteriores permanentes. A sensibilidade e a especificidade foram avaliadas usando o ICDAS e exames radiográficos. O desempenho do SOPROLIFE foi comparado com o do DIAGNOPen® nos mesmos dentes. A sensibilidade e a especificidade do SOPROLIFE® foi 88,50% e 70,73%, respetivamente. A validade foi (0,80); A validade do SOPROLIFE® foi significativamente maior que a do DIAGNOPen®, tendo sido significativamente maior para dentes decíduos do que para dentes permanentes. Estes resultados permitiram aos autores concluir que o SOPROLIFE® é um instrumento válido com resultados reprodutíveis, principalmente para dentes decíduos (22).

Um estudo recente avaliou e comparou a remineralização de cárie precoce na superfície oclusal de dentes permanentes posteriores usando o sistema de pontuação de cárie ICDAS II e DIAGNOPen® após remineralização com Colgate Duraphat® e GC Tooth Mousse Plus®. Foram incluídos neste estudo 120 dentes posteriores extraídos apresentando cárie oclusal incipiente. A superfície oclusal de cada dente foi avaliada usando a DDPen e ICDAS II antes da remineralização. Em seguida, foi realizada a remineralização dos dentes do grupo experimental com CPP-ACP-F ou gelfluoretado. Após os procedimentos de remineralização, a superfície oclusal de cada dente foi novamente avaliada usando a DIAGNOdent Pen e ICDAS II. Foi incluído um grupo controlo, que consistiu em dentes que foram lavados com água desionizada. Os dentes foram depois fixados em blocos de gesso e seccionados longitudinalmente para exame histológico. De acordo com o sistema ICDAS-II, foi observada diferença significativa nas amostras do estudo GC Tooth Mousse Plus® e Duraphat®, enquanto a diferença entre a pré e pós- remineralização do grupo controlo não foi significativa. De acordo com a avaliação com DIAGNOdent Pen®, observou-se uma diferença estatisticamente significativa entre todos os dois grupos de estudo, no entanto, um nível de significância maior foi observado nas amostras do estudo GC Tooth Mousse Plus® e Duraphat® em comparação com o grupo controlo. A correlação do ICDAS-II e DIAGNOPen® com o exame histológico revelou uma associação maior da avaliação com DIAGNOdent Pen em comparação com o sistema do ICDAS-II. Este estudo permitiu concluir que tanto o sistema ICDAS II como a DIAGNOPen® podem detetar a remineralização de cáries oclusais precoces. A sensibilidade foi maior para a DIAGNOPen® do que para o sistema ICDAS-II para detetar remineralização em comparação com a avaliação histológica (23).

La LIF, de acordo com os artigos mencionados acima pode ser útil: cárie dentária e o seu tratamento, eliminação da cáries residual. A objetividade do LIF que não depende do operador , pode ser um método diagnóstico útil neste nível mais profundo para decidir se deve o não fazer o tratamento mais invasivo.

## **6. CONCLUSÃO**

Os métodos convencionais tais como sonda, radiografias, detector de cárie são específicos mas não muito sensíveis. Além de que são dependentes do operador tornando-se assim subjetivos. Os métodos de diagnóstico como a fluorescência induzida por luz, tanto quantitativos como qualitativos são mais sensíveis do que os métodos convencionais, podendo ser também menos específicos. Este método é porém objetivo, menos dependente do operador, podem monitorizar as lesões de cárie. No caso da LIF qualitativa expõem toda a lesão.

Concluimos então que este método de diagnóstico pode ser útil aumentando a sua eficácia em combinação com os métodos convencionais. Ao usar testes específicos em combinação com testes sensíveis, a capacidade diagnóstica é aumentada. Os pontos fortes da LIF são a sua sensibilidade, objetividade e a possibilidade de aplicação em diferentes níveis: cárie dentinária e cárie residual.

## REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.

1. Schwendicke F, Dörfer CE, Schlattmann P, Foster Page L, Thomson WM, Paris S. Socioeconomic inequality and caries: a systematic review and meta- analysis. *J Dent Res.* 2015;94(1):10-8
2. Petersen PE, Bourgeois D, Ogawa H, Estupinan-Day S, Ndiaye C. The global burden of oral diseases and risks to oral health. *Bull World Health Organ.* 2005;83(9):661-9.
3. Pitts NB, Twetman S, Fisher J, Marsh PD. Understanding dental caries as a non-communicable disease. *Br Dent J.* 2021;231(12):749-53.
4. Selwitz RH, Ismail AI, Pitts NB. Dental caries. *Lancet.* 2007;369(9555):51-9.
5. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res.* 2016;28(2):58-67.
6. Kidd EA. Clinical threshold for carious tissue removal. *Dent Clin North Am.* 2010;54(3):541-9.
7. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nat Rev Dis Primers.* 2017;3:17030.
8. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health.* 2015;15Suppl 1(Suppl 1):S3.
9. Diagnosis and management of dental caries throughout life. NIH Consens Statement. 2001;18(1):1-23.
10. Dayo AF, Wolff MS, Syed AZ, Mupparapu M. Radiology of Dental Caries. *Dent Clin North Am.* 2021;65(3):427-45.
11. Schwendicke F, Tzschoppe M, Paris S. Radiographic caries detection: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2015;43(8):924-33.
12. Stuebel H. The fluorescence of animal tissues by irradiation with ultraviolet light. *ArchGes Physiol.* 1911;142:1-14.
13. Bjelkhagen H. Early detection of enamel caries by the luminescence excited by visible laser light. *Swed Dent J.* 1982;6(1):1-7.

14. Gomez J. Detection and diagnosis of the early caries lesion. *BMC Oral Health*. 2015;15(1):S3
15. Amaechi BT, Higham SM. Quantitative light-induced fluorescence: a potential tool for general dental assessment. *J Biomed Opt*. 2002;7(1):7-13.
16. Angmar-Månsson B, ten Bosch JJ. Quantitative light-induced fluorescence (QLF): a method for assessment of incipient caries lesions. *Dentomaxillofac Radiol*. 2001;30(6):298-307.
17. Van der Veen MH, de Josselin de Jong E. Application of quantitative light- induced fluorescence for assessing early caries lesions. *Monogr Oral Sci*. 2000;17:144-62.
18. Akbari M, Ahrari F, Jafari M. A comparative evaluation of DIAGNOdent and caries detector dye in detection of residual caries in prepared cavities. *J Contemp Dent Pract*. 2012;13(4):515-20.
19. Schwass DR, Leichter JW, Purton DG, Swain MV. Evaluating the efficiency of caries removal using an Er:YAG laser driven by fluorescence *feedback* control. *Arch Oral Biol*. 2013;58(6):603-10.
20. Zeitouny M, Feghali M, Nasr A, Abou-Samra P, Saleh N, Bourgeois D, et al. SOPROLIFE system: an accurate diagnostic enhancer. *ScientificWorldJournal*. 2014;2014:924741.
21. Braun A, Beisel C, Brede O, Krause F. Laser fluorescence of dentin caries covered with a novel nano-filled sealant. *Lasers Med Sci*. 2013;28(1):133-8.
22. Muller-Bolla M, Joseph C, Pisapia M, Tramini P, Velly AM, Tassery H. Performance of a recent light fluorescence device for detection of occlusal carious lesions in children and adolescents. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2017;18(3):187-95.
23. Rashid MF, Karobari MI, Halim MS, Noorani TY. Effectiveness of Visual- Tactile Examination and DIAGNOdent Pen in Detecting Early Enamel Caries and Its Remineralisation: An In Vitro Study. *Biomed Res Int*. 2022;2022:1263750.
24. Abalos C, Herrera M, Bonilla V, San Martín L, Mendoza A. Laser-induced fluorescence in the diagnosis of pulp exposure and the influence of residual dentin thickness: An in vivo study. *Am J Dent*. 2015 Apr; 28(2):75-80