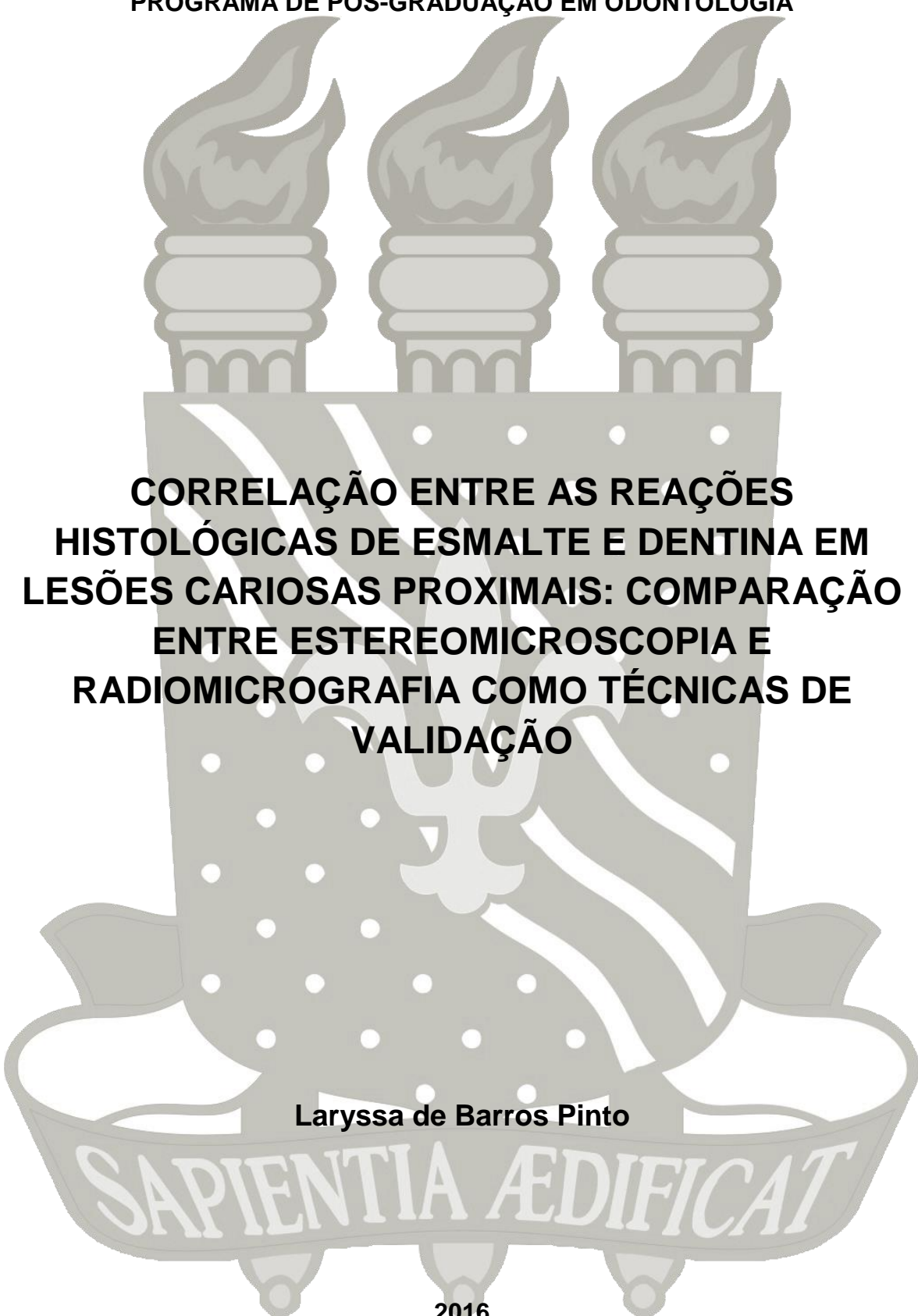


**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**



**CORRELAÇÃO ENTRE AS REAÇÕES
HISTOLÓGICAS DE ESMALTE E DENTINA EM
LESÕES CARIOSAS PROXIMAIS: COMPARAÇÃO
ENTRE ESTEREOMICROSCOPIA E
RADIOMICROGRAFIA COMO TÉCNICAS DE
VALIDAÇÃO**

Laryssa de Barros Pinto

SAPIENTIA AEDIFICAT

2016

LARYSSA DE BARROS PINTO

**CORRELAÇÃO ENTRE AS REAÇÕES HISTOLÓGICAS DE
ESMALTE E DENTINA EM LESÕES CARIOSAS PROXIMAIS:
COMPARAÇÃO ENTRE ESTEREOMICROSCOPIA E
RADIOMICROGRAFIA COMO TÉCNICAS DE VALIDAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal da Paraíba, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Odontologia – Área de Concentração em Ciências Odontológicas.

Orientador: Prof. Dr. Frederico Barbosa de Sousa.

João Pessoa

2016



ATA DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO
(DOCUMENTO ANEXO – 2)


João Pessoa, 16 de dezembro de 2016.

CANDIDATO: LARYSSA DE MACEDO PINTO GOMES

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: CORRELAÇÃO ENTRE AS REAÇÕES HISTOLÓGICAS DE ESMALTE E DENTINA EM LESÕES CARIOSAS PROXIMAIS: COMPARAÇÃO ENTRE ESTEREOMICROSCOPIA E RADIOMICROGRAFIA COMO TÉCNICAS DE VALIDAÇÃO

1º EXAMINADOR: Profa. Dra. Aline de Almeida Neves Coutinho

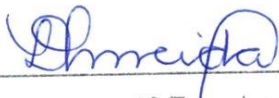
Parecer: (X)Aprovado () Insuficiente () Reprovado



1º Examinador

2º EXAMINADOR: Profa. Dra. Leopoldina de F. Dantas de Almeida


Parecer: (X)Aprovado () Insuficiente () Reprovado



2º Examinador

3º EXAMINADOR: Prof. Dr. Frederico Barbosa De Sousa

Parecer: (X)Aprovado () Insuficiente () Reprovado



3º Examinador

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a mulher da minha vida! Minha mãe, Elienira, por ter me dado o dom da vida e abdicado da sua para minha felicidade.

Dedico também ao homem que me fez viver os melhores 10 anos da minha vida, o maior incentivador na minha jornada acadêmica.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

A Deus,

Pelo dom da vida, pelas oportunidades e por ter colocado pessoas maravilhosas para compartilhar comigo minha passagem nesta vida.

Minha família,

A todos os meus familiares que me apoiaram, incentivaram e acreditaram em mim. Especialmente, a minha avó Nancy, por toda dedicação depositada na minha criação. A minha tia Lena, pelo amor materno sempre demonstrado. Minha vitória é a de vocês também !!

Aos meus sogros, Albérgio e Mônica

Pela incentivo, apoio, amor e por acreditarem em mim.

Aos meus amigos do mestrado,

Por compartilharem os momentos bons e os estresses, pelas boas conversas e risadas.

A meu orientador Prof. Dr. Frederico Barbosa de Sousa,

Obrigada pelos ensinamentos transmitidos, foram enriquecedores e com certeza jamais serão esquecidos.

Aos Profs. do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPA,

Pela dedicação e incentivo, contribuindo assim, com essa conquista.

A Rebeca,

Obrigada pelas conversas na hora do almoço, ensinamentos e palavras de incentivo tão importantes.

Aos meus colegas do LAMSB,

Marina, por cada história contada, cada sofrimento compartilhado, tornaram a convivência no laboratório mais dinâmica e divertida.

Lúcia e Gabriel, pelas conversas, conselhos e pela enorme ajuda no desenvolvimento desta pesquisa. Obrigada pela colaboração e amizade.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Odontologia da UFPA, pelos ensinamentos e experiências compartilhadas.

A todos que contribuíram direta ou indiretamente com a conclusão de mais essa etapa em minha vida. Muito Obrigada.

EPÍGRAFE

“Quando penso que cheguei ao meu **limite**, descubro que tenho **forças** para ir além.”

Ayrton Senna

RESUMO

Introdução: O consenso atual é que a primeira reação dentinária ao processo cariioso é a esclerose dentinária, que se inicia quando a lesão cariiosa ainda avançou parcialmente na camada de esmalte dental, e à medida que a lesão cariiosa avança no esmalte e na dentina, antes do estágio da cavitação, a maior parte da camada subjacente de dentina está esclerosada, bloqueando e/ou reduzindo drasticamente o transporte de líquidos da câmara pulpar ao esmalte. Tal consenso, que tem importantes implicações nas estratégias de tratamento não invasivo, é baseado em análises histopatológicas das reações de dentina feitas com estereomicroscopia (EM), que apresenta muitos vieses que interferem na detecção de dentina esclerosada e cariada. Áreas detectadas como dentina esclerosada e/ou dentina normal ao EM podem se apresentarem como áreas de dentina cariada ao exame radiomicrográfico. Neste contexto, é importante reavaliar a correlação entre as reações de esmalte e dentina nas lesões cariosas proximais. **Objetivos:** Os objetivos deste estudo foram testar duas hipóteses nulas: (I) a estereomicroscopia (EM) assim como a radiomicrografia com solução contraste de iodeto de potássio e iodeto de mercúrio (solução Thoulet com índice de refração 1,47) (RxTh) resultam numa similar correlação entre as reações de esmalte e dentina nas lesões cariosas proximais naturais não cavitárias (escores ICDAS 1-3); e (II) a EM e a RxTh detectam proporções iguais de severidade máxima de reação dentinária em lesões cariosas proximais. **Metodologia:** Um total de 91 dentes humanos, pré-molares e molares, com lesão cariiosa proximal, distribuídos de acordo com os escores ICDAS de 0 a 3 foram selecionados. Os dentes foram seccionados transversalmente, 2 cm abaixo da junção amelocementária, com o objetivo de separar as coroas das raízes e remoção do tecido pulpar. Após a remoção das polpas, as câmaras pulpares de lesões com escores ICDAS 3 foram preenchidas por uma solução de contraste radiográfico para verificar, por RxTh em diferentes intervalos de tempo, se há ou não deslocamento do líquido até o esmalte. Em seguida, cortes histológicos por desgaste (~1 mm de espessura) foram analisados por um avaliador calibrado (Kappa de 0,81), quanto a extensão das reações de esmalte (através apenas de EM) e dentina (através tanto de EM como de RxTh; nesta última após imersão por 24 h em solução de contraste). **Resultados:** O experimento do deslocamento da

solução de contraste nas coroas íntegras revelou um transporte facilitado da câmara pulpar até o esmalte da lesão cariosa proximal. As correlações de Spearman entre reações de esmalte e dentina foram de 0,6541 (EM) e 0,2376 (RxTh), sendo estatisticamente significativa a diferença entre elas ($p = 0,0001$; teste Z), magnitude de efeito η^2 de 0,54 (intervalo de confiança de 95% unicaudal: 0,61/0,22) e poder estatístico de 97,4%. **Conclusão:** Pode-se concluir que o uso de RxTh resulta numa correlação entre reações de esmalte e dentina em lesões cariosa proximais bem menor que o uso da EM, e que a RxTh detecta uma proporção muito maior de severidade máxima de reação dentinária em lesão cariosa proximal.

Palavras-chave: Cárie Dentária; Esmalte dental; Dentina; Histologia.

ABSTRACT

Introduction: The current consensus is that the first dentin reaction to the carious process is dentin sclerosis, which begins when the carious lesion still partially advances in the dental enamel layer, and as the carious lesion advances in the enamel and dentin, before the stage of cavitation, most underlying dentin layer is sclerotic, blocking and / or drastically reducing the transport of liquids from the pulp chamber to the enamel. Such consensus, which has important implications for noninvasive treatment strategies, is based on histopathological analysis of dentin reactions performed with stereomicroscopy (MS), which has many biases that interfere with the detection of sclerosed and carious dentin. Areas detected as sclerotic dentin and / or dentin normal to MS may present as areas of carious dentin at radiomicrographic examination. In this context, it is important to re-evaluate the correlation between enamel and dentin reactions in proximal carious lesions. **Objectives:** The objectives of this study were to test two null hypotheses: (I) stereomicroscopy (MS) as well as radiomicrography with contrast solution of potassium iodide and mercury iodide (Thoulet solution with refractive index 1.47) (RxTh) result in a similar correlation between enamel and dentin reactions in natural non-cavitory proximal carious lesions (ICDAS scores 1-3); And (II) EM and RxTh detect equal proportions of maximum dentin reaction severity in proximal carious lesions. **Methods:** A total of 91 human teeth, premolars and molars, with proximal carious lesion, distributed according to the ICDAS scores of 0 to 3 were selected. The teeth were sectioned transversely, 2 cm below the cemento-enamel junction, with the objective of separating the crowns from the roots and removing the pulp tissue. After removal of the pulps, the pulp chambers of lesions with ICDAS 3 scores were filled with radiographic contrast solution to check for RxTh at different time intervals whether or not there was displacement of the liquid to the enamel. Afterwards, histological sections (~ 1 mm thickness) were analyzed by a calibrated evaluator (Kappa of 0.81), regarding the extent of enamel reactions (through MS alone) and dentin (through both MS and RxTh, in the latter after immersion for 24 h in contrast solution). **Results:** The experiment of the displacement of the contrast solution in the intact crowns revealed an easy transport from the pulp chamber to the enamel of the proximal carious lesion. Spearman correlations between enamel and dentin reactions were 0.6541 (ME)

and 0.2376 (RxTh), being statistically significant the difference between them ($p = 0.0001$, test Z), magnitude of effect q of 0,54 (95% unicaudal confidence interval: 0.61 / 0.22) and statistical power of 97.4%. **Conclusion:** It can be concluded that the use of RxTh results in a correlation between enamel and dentin reactions in proximal carious lesions that is much smaller than the use of MS, and that RxTh detects a much higher proportion of maximum dentin reaction in carious lesion Proximal.

Keywords: Dental cavity; Dental enamel; Dentin; Histology.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

RxTh	Radiomicrografia digital com solução contraste
Rx	Radiomicrografia
EM	Estereomicroscopia
ICDAS	Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie
JAD	Junção amelodentinária
SW	Estereomicroscopia úmida
SD	Estereomicroscopia seca
KV	Quilovoltagem
μA	Microamperagem

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1 Cárie dentária proximal	17
2.2 Histopatologia da cárie dentária proximal	19
2.3 Reações dentinárias a progressão da cárie	20
2.4 Critérios para detecção de lesões iniciais de cárie	21
2.4.1 Sistema ICDAS-II	22
2.5 Aspectos da dentina através do estereomicroscópio (EM)	23
2.6 Aspectos da dentina através da radiomicrografia com solução contraste (RxTh) Interpretação de níveis de cinza e ilusões de ótica	25
3. OBJETIVOS	26
3.1 Geral	29
3.2 Específico	29
4. MATERIAL E MÉTODOS	31
4.1 Considerações éticas	31
4.2 Caracterização do estudo	31
4.3 Local do estudo	31
4.4 Cálculo amostral	31
4.5 Seleção da amostra	33
4.5.1 Critérios de inclusão e exclusão	33
4.5.2 Armazenamento	33
Exame visual e teste de confiabilidade do sistema ICDAS-II	33
4.7 Preparo dos dentes (exérese do tecido pulpar e desinfecção)	34
4.8 Análise do transporte de líquido da câmara pulpar até as zonas de dentina e esmalte da lesão cariosa proximal – Radiomicrografia digital (RxTh)	36
5. SELEÇÃO DA REGIÃO DO CORTE POR DESGASTE NA FACE PROXIMAL DO ESMALTE DENTÁRIO	39
5.1 Análise da severidade histológica da lesão cariosa proximal através da estereomicroscopia (EM)	40
5.2 Análise da severidade histológica da lesão cariosa proximal através da radiomicrografia com solução contraste (RxTh)	44
6. ANÁLISE DOS DADOS	45
7. RESULTADOS	51
8. DISCUSSÃO	53
9. CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	59
ANEXO	66
APÊNDICE	68

1. INTRODUÇÃO

O Brasil diminuiu sua prevalência de cárie dentária, saindo de uma média prevalência em 2003 (CPO entre 2,7 e 4,4) para uma condição de baixa prevalência em 2010 (CPO entre 1,2 e 2,6).¹ No entanto, dados exibidos pela OMS em 2012, indicam que 60-90% das crianças em idade escolar, e quase 100% dos adultos, possuem cárie dentária ativa.²

As lesões cariosas que afetam as faces proximais dos elementos dentários permanentes possuem a segunda maior frequência, quando comparadas com as lesões cariosas que envolvem as faces oclusais³. Uma vez que a progressão da cárie sobre o esmalte dentário microporoso ocorre de forma lenta, o tecido dentinário neste mesmo tempo, reage aos estímulos atuantes sobre esta superfície, ou seja,⁴ as reações dentinárias ocorrem associadas à progressão da lesão cariosa no esmalte e ocorrem a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência de injúrias pulpares como inflamação e exposição.⁴

Evidências científicas^{5,6,7,8,9,10} confirmam que as reações dentinárias associadas à cárie de esmalte estão presentes antes de haver cavitação em dentina. A desmineralização no esmalte progride da superfície externa até o limite amelodentinário (JAD) e antes do processo carioso atingir este limite, ocorre uma reação de hipermineralização no centro dos túbulos dentinários (esclerose dentinária).⁷

Em seguida, os ácidos bacterianos propagam-se em direção à dentina e chegam para realizar a desmineralização, seguindo a trajetória dos túbulos dentinários principais, induzindo a desmineralização da dentina esclerótica, já formada antes do processo carioso chegar à JAD, como descrito acima.⁷

A estereomicroscopia, comumente, referida como histologia, é aceita atualmente, como técnica padrão-ouro para detectar a extensão da desmineralização cariosa¹² e para validação de estudos de diagnóstico de cárie.

Porém, sua análise histológica é susceptível a falhas. A principal delas está relacionada ao aspecto visual da dentina ao EM, devido ao espalhamento da luz presente nesta técnica, que é conseqüentemente, influenciado pela angulação e pela densidade dos túbulos dentinários^{13,14}, não havendo relação com o volume mineral¹⁵

A utilização de líquidos com índice de refração próximo ao dos minerais presentes na dentina, por exemplo, pode deixá-la translúcida, independentemente do seu conteúdo mineral¹⁶ e a sua desidratação é outro aspecto que pode alterá-la quando analisada através do EM, podendo torná-la opaca, sendo translúcida quando úmida.¹⁵

Dessa forma, a EM pode conduzir a erros de diagnóstico, assim, um aspecto de dentina normal, por exemplo, ao EM pode ser falso, como resultado de variações na quantidade de água e na densidade e angulação dos túbulos dentinários.¹⁷

Alguns estudos utilizando a EM confirmaram que a dentina translúcida é esclerótica, sendo publicados sem nenhuma menção aos resultados contraditórios existentes.^{40,41,43,66} Estes últimos relatos foram os que comandaram o pensamento dominante na literatura científica na histopatologia da cárie e desde então, são usados como evidência de que a dentina translúcida é esclerótica.⁴

As evidências disponíveis apontam para um fraco suporte científico da afirmação que a dentina translúcida é hipermineralizada (esclerose). Se ela for uma desmineralização, deve ser contabilizada na profundidade da lesão cariada.¹⁵

Em concordância com estas evidências, há vários relatos na literatura indicando que a dentina translúcida pode ser tanto esclerose como desmineralização por meio da radiomicrografia.^{19,20,21,22,23}

Neste contexto, a estereomicroscopia (EM) apresenta baixa acurácia para detectar reações dentinárias à cárie,¹⁸ considerando a dentina como normal ou esclerótica, sendo de fato cariada quando analisada pela RxTh.

Campos (2016)¹⁷ mostrou que, na face oclusal, lesões cariosas não cavitárias iniciais (desmineralização sem atingir limite amelo-dentinário) podem apresentar desmineralização dentinária indo até a o limite dentina-polpa. Além de enfatizar que a EM subestima a severidade da lesão cariada.

A radiomicrografia (radiografia com resolução microscópica) vem sendo considerada padrão-ouro para variações do conteúdo mineral em dentina devido à cárie ser resultado de um processo de desmineralização dos tecidos dentais duros e somando-se com a alta densidade mineral e absorção de raios x dos seus componentes teciduais é evidente que a radiomicrografia com solução contraste

seja considerada uma técnica com maior fidelidade para o diagnóstico de cárie, pois facilita a diferenciação entre dentina esclerosada e dentina desmineralizada.¹⁵

O uso da solução Thoulet para contrastar dentina cariada da dentina normal e da esclerótica facilita a identificação das reações dentinárias. Desta forma, pela facilidade de uso e identificação das áreas de desmineralização em esmalte e dentina, a RxTh (radiomicrografia com solução contraste) deve ser utilizada como padrão-ouro nos estudos de histopatologia da cárie.¹⁷

Campos, 2016 verificou vários casos de dentina translúcida ou de aspecto sugestivo de normal pela EM que se revelaram desmineralização após infiltradas pela solução Thoulet. Também foram observados casos de dentina translúcida e não translúcida a EM que eram esclerose ao RxTh.¹⁷

A descrição histopatológica da lesão cariada proximal tem importantes repercussões para o diagnóstico, a prevenção e o tratamento destas lesões. Com a interpretação de que as vias de transporte de materiais da polpa até o esmalte encontram-se bloqueadas por esclerose dentinária, só são cogitados tratamentos não invasivos aplicados na superfície do esmalte, quais sejam: (remineralização, infiltração com resinas fluidas e aplicação de selantes.^{11,34} No nosso estudo piloto, utilizando as amostras de Campos (2016)¹⁷ verificamos uma via facilitada de transporte de líquidos saindo da polpa e indo especificamente em direção à parte da lesão cariada no esmalte. Isso só poderia ser explicado pela existência de túbulos dentinários alargados e conectados ao esmalte cariado, contrariando a visão atual da histopatologia das lesões cariosas proximais.

Embora promissora a via de transporte da polpa até o esmalte, não se encontrou na literatura estudos que tenham avaliado o transporte de líquidos saindo da polpa em direção ao esmalte. Estas evidências mostram a necessidade de estudos que investiguem essa via de transporte, já que é crescente o desenvolvimento de novos materiais, que se propõem atuar nos protocolos conservadores da Cariologia, onde possivelmente, poderão alterar o biofilme cariogênico metabolicamente ativo sobre a superfície do esmalte, apresentando-se como uma possível alternativa terapêutica. O conhecimento

dessa vida poderá ter importantes repercussões para o diagnóstico, a prevenção e o tratamento dessas lesões.

Diante do exposto, o presente trabalho consistiu em avaliar se a esteromicroscopia (EM) assim como a radiomicrografia (RxTh) resultam numa correlação similar entre as reações de esmalte e dentina nas lesões cariosas proximais naturais não cavitadas. Assim como, a EM e a RxTH detectam proporções iguais de severidade máxima de reação dentinária em lesões cariosas proximais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Cárie dentária proximal

Fejerskov e Larsen²⁴(2015) descreveram a lesão de cárie dentária como sendo a dissolução química dos tecidos dentários duros, mediante ação de um biofilme cariogênico metabolicamente ativo e produtor de ácidos bacterianos, produtos da degradação de carboidratos.²⁵ Esse processo desenvolve-se na interface dente-biofilme.²⁴

Dados epidemiológicos do Projeto SB Brasil 2010 indicam que, segundo a classificação adotada pela OMS, o Brasil diminuiu sua prevalência de cárie dentária, saindo de uma média prevalência em 2003 (CPO entre 2,7 e 4,4) para uma condição de baixa prevalência em 2010 (CPO entre 1,2 e 2,6).¹ No entanto, dados exibidos pela OMS em 2012, indicam que 60-90% das crianças em idade escolar, e quase 100% dos adultos, possuem cárie dentária ativa.²

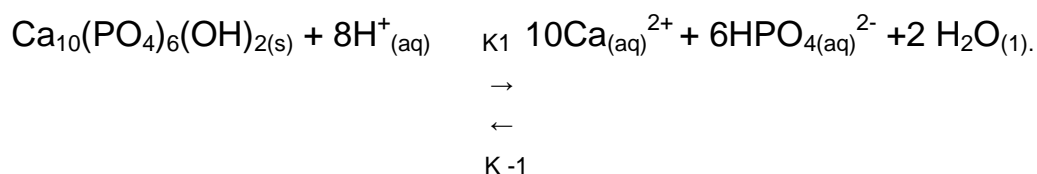
As bactérias acidófilas facilitam o desenvolvimento da cárie dentária, mas a degradação de carboidratos é essencial para seu estabelecimento. A OMS (2015) apontou que a ingestão de 10% de açúcares na dieta diária, aumenta a prevalência de cárie, mesmo mediante a fluoretação das águas e utilização de creme dental, como práticas preventivas.²⁶

Em situação de homeostase bucal, os minerais presentes na saliva e nos tecidos dentários mineralizados encontram-se em equilíbrio.²⁴ Este equilíbrio é crucial para limitar o desenvolvimento das lesões de cárie.²⁷ No entanto, se o biofilme microbiano acumular-se sobre as superfícies dos elementos dentários durante um longo período de tempo, ocorrerão alterações no pH oral²⁴ e lesões cariosas irão se desenvolver e progredir até a cavitação, caso o biofilme não seja removido.²⁸

As variações do pH na interface dente-biofilme causam perda ou ganho de minerais dos dentes. Se o pH bucal diminui ocorre o processo de desmineralização, caso ele aumente, ocorre ganho mineral (remineralização). Se o processo de desmineralização predomina sobre a remineralização, ocorre perda mineral e conseqüente desenvolvimento de lesão de cárie.²⁸

A saliva influencia o processo de desmineralização do dente, reduzindo os efeitos cariogênicos do biofilme, contribuindo, dessa forma, para que o processo de remineralização ocorra.²⁷

A desmineralização e o desenvolvimento de lesões de cárie de esmalte ocorrem mediante eventos físico-químicos. Estes eventos são apresentados abaixo.²⁹ Quando o pH bucal é inferior a 5, esta reação procede-se especialmente para a direita da equação, iniciando o processo de desmineralização.³⁰



(Hidroxiapatita)

A cárie incipiente é caracterizada como uma desmineralização do esmalte dentário, reflexo do aumento da porosidade na sua estrutura.³¹ A lesão de mancha branca é primeiro sinal clínico de lesão cariosa em esmalte que pode ser detectada a olho nu. O formato desta lesão reflete a distribuição do biofilme entre o ponto de contato e a gengiva marginal proximal, resultando em lesões com aspecto de um ‘rim’.²⁸

Caracteristicamente, na mancha branca proximal, haverá uma área interdentária envolta por uma área opaca (desmineralização) se estendendo em direção a cervical do dente. A margem cervical da lesão cariosa é determinada de acordo com a forma da gengiva marginal.²⁸

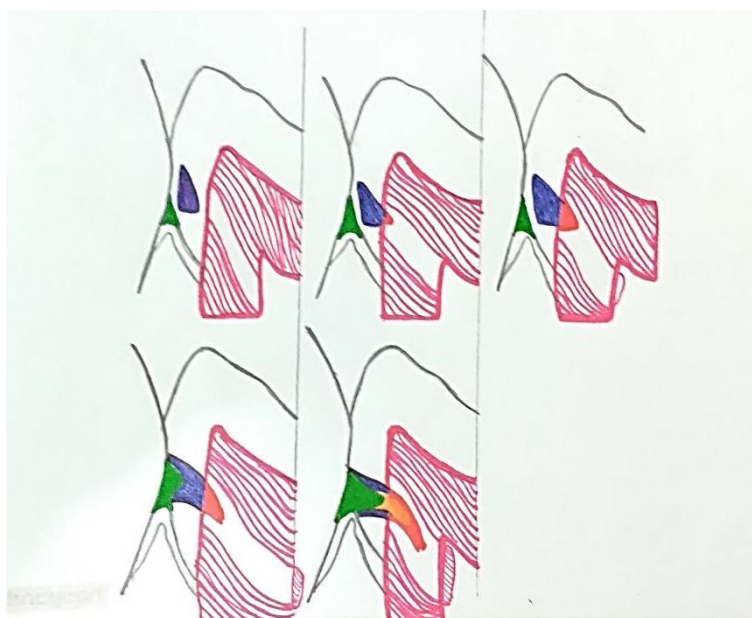
As lesões de mancha branca podem ser ativas ou inativas, dependendo dos diferentes métodos de controle do biofilme microbiano utilizados, como o uso do fio dental e fluoretos.³² A detecção precoce da cárie dentária em seu estágio inicial é essencial para a realização de intervenções preventivas, pois nestes casos, as lesões de cárie não necessitam de tratamento restaurador. Instruções de dieta, higiene oral e uso de fluoretos podem interromper a progressão do processo carioso.³³

Evidências atuais apoiam o manejo das lesões cariosas através de tratamentos menos invasivos, prevenindo o início, e assim, diminuindo o ciclo

restaurador, dessa forma, preserva-se o tecido dentário e mantêm-se os dentes na cavidade oral a longo prazo.³⁴

2.2 Histopatologia da cárie dentária proximal

A lesão cariosa se propaga no interior dos tecidos dentários duros, ocasionando uma dissolução mineral. No esmalte dentário proximal a desmineralização inicia-se e acompanha a direção dos prismas, o que induz a formação de uma lesão cariosa com formato triangular, característico destas faces. A base do triângulo encontra-se voltada para a superfície externa do esmalte e seu vértice localizado na junção amelodentinária (JAD).²⁸



Fonte: Própria.⁷⁵

Figura 1. Diagrama esquemático mostrando a progressão de uma lesão cariosa proximal. (Cores diferentes simbolizam as áreas observadas durante a progressão da lesão de cárie. (1- azul: lesão cariosa em esmalte); 2- rosa: dentina terciária ou reparadora, 3- branco: esclerose dentinária, 4- vermelho: desmineralização dentinária (cárie em dentina), 5- laranja: dentina infectada).

Na dentina, o processo de desmineralização segue a direção dos túbulos dentinários,¹¹ dessa forma, uma imagem triangular semelhante à encontrada no

esmalte é formada na dentina cariada, porém, posicionada em sentido contrário ao supracitado.²⁹

Quando as lesões cariosas de esmalte atingem a JAD, a dentina já se encontra alterada, apresentando desmineralização associada à progressão da cárie de esmalte.³⁵ Nestes casos, principalmente porque ainda não há cavitação, a colonização bacteriana é baixa.³⁶

As lesões cariosas incipientes progredem mais lentamente que as lesões cavitadas.³⁷ Na dentina a iniciação e progressão da lesão cariosa é mais complexo que no esmalte.^{10,38} A estrutura química dentinária, com apenas 50% de minerais,³⁹ assim como sua alta permeabilidade tecidual, fazem com que o processo carioso se difunda de maneira mais agressiva.^{10,38}

2.3 Reações dentinárias a progressão da cárie em esmalte

A dentina, juntamente com os odontoblastos, integra o órgão dentinopulpar e, dessa forma, é considerada um tecido vital possuindo reações de defesa específicas frente a agressões externas atuantes na cavidade oral.^{40,41,42,43}

Neste contexto, a dentina irá reagir à transmissão de estímulos sobre o esmalte dentário microporoso, até mesmo no esmalte normal. Então, com o aumento da porosidade neste tecido, resultado de sua desmineralização, há uma consequente reação do órgão dentinopulpar.⁴

As alterações na dentina ocorrem associadas à progressão da lesão cariosa no esmalte. Uma vez que a progressão da cárie é lenta, a dentina reage a fim de minimizar a possibilidade de ocorrência de injúrias pulpare, como inflamação e exposição.⁴

A reação de defesa mais comum do órgão dentinopulpar é a esclerose dentinária. Dessa forma, a dentina reage ao desafio carioso produzindo mineral, de modo que suas reações incluem zonas de desmineralização, hipermineralização e formação de nova barreira de dentina.⁴⁴ Então, a cárie estimula e acelera o processo de esclerose,⁴ sendo esta reação crucial para a determinação de sua patogênese e severidade.^{45,46}

Fisiologicamente, a esclerose está presente nos dentes de pacientes de acordo com a faixa etária, sua produção e deposição nos elementos dentários

elevam-se com o aumento da idade.⁴³ Procedimentos restauradores e erosões dentárias também induzem sua formação, seguida da formação de dentina reparadora.⁴³ A esclerose é o primeiro sinal de resposta dentinária associada à cárie de esmalte que pode ser visualizado ao microscópio ótico, sendo altamente mineralizada e localizada na porção mais profunda da lesão cariosa em progressão.²⁸ Clinicamente, apresenta-se com uma coloração escura e consistência endurecida.¹¹

Nos cortes histológicos, os túbulos dentinários obturados por esclerose, aparecem translúcidos, pois os minerais presentes tornam-no homogêneo, reduzindo a dispersão de luz que passa através deles. Dessa forma, ao nível de microscopia ótica, não é possível distinguir os diferentes tipos de esclerose dentinária, razão primordial para este tecido ser referido como translúcido.⁴ Esta reação é observada antes que a lesão cariosa de esmalte alcance a JAD. Quando a lesão se estende para esta junção, o primeiro sinal da desmineralização da dentina pode ser visto, apresentando-se com uma coloração acastanhada.⁴

No entanto, mesmo considerando a progressão lenta das lesões de cárie e a influência positiva dos mecanismos de defesa celular (odontoblastos) para a prevenção de danos pulpares, nem sempre é possível evitar a exposição pulpar.¹¹

2.4 Critérios para detecção de lesões iniciais de cárie

Ao longo dos anos, vários sistemas de pontuação para a detecção e avaliação da severidade da cárie dentária⁴⁷ foram desenvolvidos, utilizando para tanto, escalas nominais ou ordinais.⁴⁸ O sistema visual proposto pela OMS para estudos epidemiológicos (OMS, 1997) e o Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie (ICDAS), são exemplos.⁴⁹

A cárie dentária tem sido tradicionalmente avaliada utilizando os critérios estabelecidos pela Organização Mundial de Saúde (OMS) de 1997, que incluem apenas as lesões cariosas cavitadas.⁵⁰ No entanto, a detecção precoce de lesões de cárie iniciais é importante para seu processo de diagnóstico^{36, 37} o qual não deve ser realizado exclusivamente com base na presença ou ausência de cavitação do elemento dentário. É indispensável determinar se a lesão de cárie, cavitada ou não, está ativa ou inativa, uma vez que a avaliação da atividade destas lesões reflete na decisão do tratamento abordado.⁵¹ (Braga et al, 2010)

Sistemas de classificação visual macroscópico para avaliação de lesões cariosas que incluíssem lesões pré-cavitadas, cavitadas e as ativas e inativas foram propostos, mediante a motivação de se criar um critério de diagnóstico visual para ser aplicado em estudos epidemiológicos de larga abrangência.¹⁰

Neste contexto, em 2002 foi publicado o Sistema Internacional de Detecção e Avaliação de Cárie (ICDAS).¹⁰

2.4.1 Sistema ICDAS-II

O ICDAS é um método visual utilizado para avaliação da cárie dentária que foi idealizado por um grupo internacional de pesquisadores.⁵² Esse sistema foi elaborado em 2002 e denominado ICDAS I, no qual, o exame visual era efetuado sobre a superfície de dentes limpos e livres de biofilme, depois de uma secagem cuidadosa.

Posteriormente, em 2005, uma nova reunião de pesquisadores conduziu a produção da versão atual deste sistema, o ICDAS-II, que consistiu numa alteração dos códigos para garantir que o sistema refletisse a severidade da lesão cariiosa.^{48,52}

O ICDAS foi idealizado com o objetivo de se criar um sistema de detecção de cárie que fosse internacionalmente aceito.⁴⁰ O uso de um sistema padronizado melhora a qualidade de sua informação para apoiar diagnósticos, prognósticos e tratamento dos processos cariosos em ambos os níveis de saúde, individual e coletiva.⁵²

Esse sistema permite a avaliação da lesão de cárie no esmalte e na dentina e provou ser confiável, oferecendo maior sensibilidade e precisão na detecção destas lesões, sendo indicado para investigações de cárie em pesquisas, práticas públicas, privadas e estudos epidemiológicos.^{53,54,55}

A validade e reprodutibilidade desse sistema foram testadas em vários estudos “*in vitro*”^{56,57,58} e clínicos^{55,54,59}. Alguns estudos epidemiológicos que utilizaram o ICDAS^{60,61} como método de diagnóstico de cárie, recomendam o uso deste sistema nos levantamentos epidemiológicos em saúde bucal.⁶² Além de contribuir com mais informações relevantes sobre o processo carioso que o

método proposto pela OMS.⁵⁰ O ICDAS é um índice flexível, relativamente de fácil aplicação clínica, mediante treinamento.⁶³

A avaliação e a detecção de lesões de cárie em esmalte e dentina através do ICDAS são aplicáveis às superfícies proximais, desde que estas superfícies sejam de fácil visualização.⁶⁴ Quando a lesão proximal é avaliada por meio desse sistema, há uma forte correlação entre a aparência visual clínica da lesão e sua profundidade histológica, em dentes decíduos e permanentes.⁶⁴ Este sistema está descrito abaixo (**Quadro 1**).

Quadro 1: Critério ICDAS-II

Código ICDAS	Critério
0	Superfície dentária íntegra, nenhuma evidência de cárie após secagem com ar por 5 segundos.
1	Mudança inicial visível no esmalte: opacidade ou descoloração (branca ou castanha) é visível na entrada de fóssulas e fissuras após secagem com ar por 5 minutos, o que não é visto em uma superfície molhada.
2	Mudança nítida visível no esmalte: opacidade ou descoloração distintamente visível na entrada de fóssulas e fissuras quando molhado, lesão ainda deve ser visível quando seca.
3	Descontinuidade do esmalte, sem dentina visível: opacidade ou descoloração mais ampla do que as fissuras naturais / fossa quando molhada e após secagem com ar por 5 minutos.

Fonte: Dados traduzidos para o português, coletados no artigo dos autores⁵⁶

2.5 Aspectos da dentina através do estereomicroscópio (EM)

Em cortes histológicos, os túbulos dentinários obturados por esclerose aparecem translúcidos, pois os minerais em seu interior o tornam homogêneo, reduzindo a dispersão de luz que passa através deles.²⁸

Dessa forma, a esclerose dentinária pode ser também denominada de zona translúcida.²⁸

Black⁶⁵ descreveu e identificou o processo de desmineralização no esmalte e na dentina, através da utilização do EM com a amostra dentária iluminada com luz refletida, o que influenciou a geração seguinte de pesquisadores da histopatologia da cárie⁶⁵. Porém, não explicou claramente na dentina, o significado do aspecto translúcido observado, não o considerando como sinal de desmineralização e sua interpretação não teve confirmação através de exame radiográfico.

Os efeitos da cárie levam a alterações na estrutura dentinária que podem ser observadas como, esclerose e/ou adição de dentina reparadora.^{10,38} Na tentativa de bloquear a evolução da cárie, o organismo, como mecanismo de defesa, inicia o processo de deposição de minerais no interior dos túbulos dentinários, denominado esclerose^{8,29} seguida de uma zona de desmineralização inicial.

A EM, comumente referida como histologia, é aceita atualmente, como técnica padrão-ouro para detectar a extensão da desmineralização cariada¹² em dentina. Neste contexto, a crença na ideia de que dentina translúcida é esclerótica deu forte base para o uso da EM na detecção de reações dentinárias ao processo cariado, porém, esta técnica tem baixa precisão para detectar dentina cariada e esclerótica. Estudos anteriores mostraram que a dentina translúcida pode ser tanto tecido cariado como esclerose.^{19,20,21,22} Isto altera a interpretação da profundidade da lesão cariada, assim como a compreensão do seu modo de propagação nos tecidos dentários duros.¹⁸

Os primeiros estudos relataram que a dentina translúcida tinha aspecto radiolúcido quando analisada através da radiomicrografia (Rx) e não radiopaco²¹. Porém, outros estudos foram realizados e os resultados confirmaram que a dentina translúcida é esclerótica, sendo publicados sem nenhuma menção aos resultados contraditórios existentes.^{40,41,43,66}

Estes últimos relatos foram os que comandaram o pensamento dominante na literatura científica na histopatologia da cárie e desde então, são usados como evidência de que a dentina translúcida é esclerótica.⁴

Stanley et al⁴³ confirmaram que havia uma alta correlação entre a translucidez da dentina e seu aspecto na Rx. Suas imagens mostraram área de dentina translúcida com aspecto radiolúcido, evidenciando que a translucidez dentinária pode corresponder a uma área de desmineralização.

Dessa forma, os aspectos de dentina normal e esclerótica ao EM podem ser, na verdade, desmineralização.¹⁸ Isto significa que, por exemplo, um aspecto de lesão cariada proximal ao EM com desmineralização envolvendo menos da metade de 2/3 da camada de esmalte, e tendo esclerose na dentina externa, pode, ao ser analisada pela RxTh, representar uma lesão com desmineralização indo até o limite dentina-polpa.¹⁷

A probabilidade de um diagnóstico correto de ambos, dentina cariada e esclerótica, usando EM é baixa.¹⁸ (Silva et al, 2014) Sistemas de diagnóstico clínico visual de cáries validados, principalmente por EM,^{56,67} devem ter sua validação testada utilizando radiomicrografia com contraste (RxTh), devido às falhas de diagnóstico existentes na EM, no que diz respeito à iluminação heterogênea, devido à influência da dispersão de luz nesta técnica. A natureza da cárie dentária deve ser estudada sem o viés relacionado ao aspecto da dentina sob EM.

2.6 Aspectos da dentina através da radiomicrografia digital com solução contraste (RxTh)

A primeira utilização da RxTh (radiografia com resolução microscópica) em lesão de mancha branca do esmalte dentário foi feito na Universidade de Columbia (Nova Iorque, EUA), na década de trinta, mostrando uma dentina radiolúcida que tinha aspecto claro na microscopia de campo claro de luz transmitida.^{19,20}

A radiomicrografia é uma técnica de pesquisa utilizada para detectar cárie nos tecidos dentais mineralizados e tem sido utilizada em mais de 2.000 estudos durante as últimas quatro décadas.⁶⁷

Esta técnica é considerada padrão-ouro para detecção e avaliação de variações do conteúdo mineral na dentina,^{67,68} sendo essencial para o diagnóstico de cárie, pois detecta as perdas minerais advindas do processo dissolutivo cariado.⁶⁰ Além dos elementos dentários possuírem o mineral, como principal constituinte da sua estrutura química, que absorve raios X muito mais intensamente que seus demais componentes.

Este processo baseia-se em alguns parâmetros, como o coeficiente de atenuação linear (CAL) de raios X, que é o produto do coeficiente de atenuação de massa (CAM) pela densidade da célula unitária. O quadro 4 lista o CAM e o CAL para os componentes mineral e orgânico da dentina. Os níveis de radiopacidade da dentina são determinados pelo produto de cada componente pelo respectivo CAL e a soma de todos os produtos é multiplicada pela espessura da amostra. À medida que o volume mineral diminui, também diminui a radiopacidade.¹⁷

Quadro 2. CAM e CAL dos componentes mineral e orgânico da dentina.

Componente	Fórmula Empírica	Pico de raios X	CAM (cm ² ·g ⁻¹)	Densidade (g·cm ⁻³)	CAL (cm ⁻¹)
Mineral	Ca _{8.856} Mg _{0.088} Na 0.292K _{0.010} P _{5.592} Cl 0.078O _{25.561} H 3.222C _{0.457}	24 keV	3,83	2,99	11,45
Colágeno	C ₁₂ H ₂₄ N ₃ O ₄	24 keV	0,41	1,19	0,49

Fonte: Dados traduzidos para o português, coletados no artigo dos autores^{69,70}

2.7 Interpretação de níveis de cinza e ilusões de ótica

A análise histológica de lesões cariosas em dentina e esmalte através da RxTh requer interpretação visual de vários tons de cinza. Esta interpretação é passível de ser influenciada por ilusões de ótica geradas na subdivisão visual do sistema nervoso do examinador.⁷¹

Há ilusões onde o objeto parece mais claro quando está ao lado de uma área escura e vice e versa. Há outros tipos de ilusões que envolvem, por exemplo, a geometria do objeto. Este último tipo tem repercussões na dentina, uma vez que os túbulos dentinários estão dispostos de maneira convergente da JAD para a polpa, podendo haver um trajeto sinusóide.⁷²

A **Fig. 1** mostra outro tipo de ilusão associada à interpretação de gradientes iguais de cinza que incluem tons mais escuros que aquele do quadrado sem gradientes, simulando variações na perda mineral na lesão cariosa (gradientes) e a dentina normal (sem gradiente). Quando os quadrados com

gradientes são colocados lado a lado, o lado claro adjacente ao lado escuro, um dos quadrados parece mais claro. Este é um tipo de ilusão que pode ocorrer no terço interno da dentina coronária, que inclui a dentina secundária menos mineralizada na parede pulpar.⁷²

O cérebro interpreta as imagens de modo que faça sentido em meio ao conhecimento prévio acumulado pelo indivíduo, gerando ilusões na interpretação de tons de cinza. Quando um examinador analisa a dentina através da RxTh, suas interpretações são influenciadas pelo conhecimento prévio que ele possui em relação à variação normal do conteúdo mineral na dentina.⁷

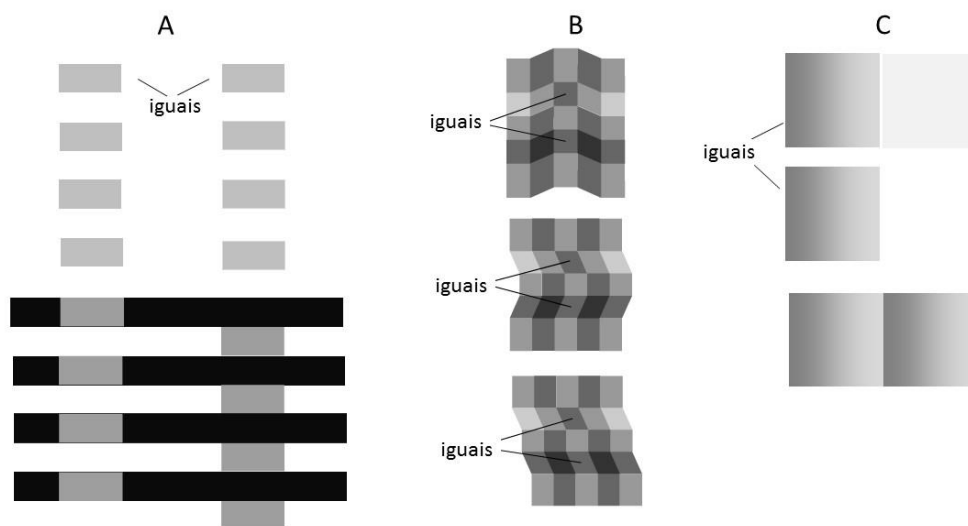


Figura 2: Ilusões de ótica que podem ocorrer na interpretação de níveis de cinza. **A**, os retângulos nas duas fileiras paralelas têm o mesmo nível de cinza, mas os da direita aparecem mais escuros por estarem adjacentes a espaços mais claros que os da coluna da esquerda. **B**, os quadrados apontados têm mesmo tom de cinza, mas, dependendo da geometria dos quadrados adjacentes com diferentes tons de cinza, o quadrado superior parece mais escuro. **C**, na coluna da direita há dois quadrados com gradientes de cinza com tons mais escuros que o da coluna da esquerda no canto superior. Quando os dois quadrados com gradiente são

colocados lado ao lado como mostrado no canto inferior, o quadrado da esquerda parece mais claro. Todas as imagens foram adaptadas de Andelson.⁷

3. OBJETIVOS

3.1 Geral

O objetivo geral deste estudo é testar as seguintes hipóteses nulas:

- A esteromicroscopia (EM) assim como a radiomicrografia (RxTh) resultam numa similar correlação entre as reações de esmalte e dentina nas lesões cariosas proximais naturais não cavitárias;
- A EM e a RxTH detectam proporções iguais de severidade máxima de reação dentinária em lesões cariosas proximais.
- Variáveis:

Hipótese 1

1. **Independente:** técnica histopatológica de análise das reações dentinárias em lesão cariosa proximal.
2. **Dependente:** correlação entre as reações de esmalte (detectada pelo estereomicroscópio) e dentina em lesão cariosa proximal.

Hipótese 2

1. **Independente:** técnica histopatológica de análise das reações dentinárias em lesão cariosa proximal;
1. **Dependente:** proporção de reação dentinária com severidade máxima da lesão cariosa.

3.2 Específico

- Avaliar, por meio da correlação de Spearman, a relação entre as reações de esmalte e dentina em lesões cariosas proximais não cavitárias através da EM;

- Avaliar, por meio da correlação de Spearman, a relação entre as reações de esmalte e dentina em lesões cariosas proximais não cavitárias através da RxTh;
- A proporção de faces proximais com lesões cariosas de esmalte com transporte facilitado de líquido da polpa até o limite amelodentinário é baixa.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Considerações Éticas

Esta pesquisa foi conduzida respeitando as diretrizes e normas vigentes que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, de acordo com a Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012, do Conselho Nacional de Saúde e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Hospital Universitário Lauro Wanderley da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), sob protocolo: CAAE: 56357116.4.0000.5183 (ANEXO A).

4.2 Caracterização do estudo

O presente estudo caracterizou-se como quantitativo, laboratorial, transversal e experimental analítico com técnica de observação direta.⁸¹

4.3 Local do estudo

A avaliação da correlação entre as reações de esmalte e dentina em lesões cáries proximais não cavitárias, através da EM e da RxTh foi realizada no Laboratório de Microscopia e Imagem Biológica (Lamib), do Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa – PB

A avaliação do transporte facilitado de um líquido da polpa até as lesões de cárie de esmalte proximal mediante utilização da RxTh foi realizado no Lamib, Centro de Ciências da Saúde, da UFPB, João Pessoa – PB.

4.4. Cálculo amostral

Neste estudo foram utilizados 91 elementos dentários permanentes humanos, pré-molares e molares superiores e inferiores, irrompidos, em que, uma de suas faces proximais foi avaliada em todas as etapas dos testes aplicados nesta pesquisa. A hipótese principal testada envolveu diferenças entre coeficientes de correlação. Para realizar o cálculo amostral foi necessária uma previsão da magnitude da diferença entre o coeficiente r com a

estereomicroscopia (r1) e o coeficiente r com a radiomicrografia digital (r2), que foi a magnitude de efeito “q” (Cohen, 1988).⁷³ Para r1, nós consideramos o valor de 0,87 relato por Bjorndal et al. (1995)³. Não há dados na literatura para r2.

Neste contexto, seguimos a recomendação de Cohen (1988)⁷³ de prever uma magnitude de efeito moderada (q = 0,42) para casos em que não há estudos prévios na literatura. Um valor r2 de 0,722 resulta numa magnitude de efeito q de 0,42. Então, o cálculo do tamanho da amostra levou em consideração um nível de significância (erro alfa) de 5%, um teste unicaudal (r2 deve ser sempre menor que r1), uma magnitude de efeito q de 0,42 e um poder estatístico (100% - erro tipo II) de 80%. Para estas condições, o tamanho da amostra (n) para q = 0,42 foi dado por (Cohen, 1988)⁷³:

$$n = \frac{n_{0,1} - 3}{100 \times q^2} \quad (1)$$

Onde $n_{0,1}$ é o tamanho da amostra para q igual a 0,10, erro tipo I 5% unicaudal e poder estatístico de 80%. De acordo com Cohen (1988)⁷³, $n_{0,1}$ é 1240. Desta maneira, o tamanho amostral foi de 70 dentes. Considerando uma perda de 30%, o tamanho amostral final ficou em 91 dentes.

Quando da rejeição da hipótese nula, procuramos evidência de que havia um transporte facilitado de líquido da câmara pulpar até a lesão cariada de esmalte, realizando uma análise qualitativa nas faces proximais de dentes íntegros.

Para testar a segunda hipótese, utilizou-se uma magnitude de efeito h de Cohen de 0,5 (média), uma significância unicaudal de 5% e um poder de 80%, o tamanho amostral foi de 49 lesões proximais. Considerando que o cálculo amostral da primeira hipótese resultou em 91 amostras, esse total foi suficiente para testar as duas hipóteses abordadas.

4.5 Seleção da amostra

Os elementos dentários utilizados nesta pesquisa, pré-molares e molares permanentes irrompidos foram obtidos mediante doação de pacientes maiores de 18 anos de idade, individualmente. As doações foram realizadas após o paciente ser esclarecido sobre os objetivos deste estudo, assim como, a sua concordância de participação, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A). Os dentes foram extraídos por diversas indicações, identificadas por um cirurgião-dentista não participante desta pesquisa.

4.5.1 Critérios de inclusão e exclusão

Tendo em vista a segurança quanto à integridade do esmalte e da dentina avaliados, os elementos dentários foram selecionados seguindo os critérios abaixo. Dessa forma, foram excluídos os dentes inclusos, semi-inclusos, dentes com trincas, fraturas, pigmentações, com depósitos macroscópicos de cálculo dentário nas proximais, esmaltes fluoróticos, com restaurações e malformações de desenvolvimento (amelogênese e dentinogênese imperfeitas). Para tanto, os dentes foram examinados utilizando uma lupa estereomicroscópica nos aumentos de 2x e 4x.

4.5.2 Armazenamento

Após limpeza e desinfecção, os elementos dentários foram acondicionados em solução aquosa de azida sódica 0,02% até sua posterior utilização.¹⁷ Foram incluídos neste estudo, os elementos dentários que não apresentaram as características supracitadas.

4.6 Exame visual e teste de confiabilidade do sistema ICDAS-II

Inicialmente, cada elemento dentário teve seus remanescentes de tecido mole e cálculos dentários cervicais removidos com o auxílio de curetas periodontais Trinity® (Brasil). O processo de limpeza destes elementos dentários foi realizado através da escovação utilizando pasta profilática Vigodent® (Brasil) e água em escova de Robinson Microdont® (São Paulo, Brasil) montada em micromotor de baixa rotação e contra-ângulo (Gnatus® SL30, Brasil) e

maximizado através do processo de desinfecção mediante utilização de pelotas de algodão embebidas em solução de hipoclorito de sódio 1% Asfer® (São Paulo - Brasil), aplicados em movimentos ativos, no sentido coroa-ápice radicular, durante 30 segundos, com o objetivo de remover possíveis remanescentes de biofilme da superfície do esmalte, ainda presentes.

Em seguida, os dentes foram lavados com jato ar/água da seringa tríplice durante 30 segundos, e secos apenas com jato de ar pelo mesmo tempo. Desta forma os elementos dentários foram preparados para a etapa seguinte de diagnóstico visual de cárie dentária.

Com o objetivo de padronização, as lesões cariosas proximais foram selecionadas com base nos critérios ICDAS de diagnóstico visual.⁴⁸ Para isto, realizou-se o exame visual a olho nu, com iluminação ambiente, estando à face proximal avaliada a 25 cm dos olhos do examinador.

A avaliação foi realizada por dois examinadores calibrados (intra e inter-individualmente). Para calibração, foram utilizados 30 elementos dentários, os quais foram alocados em quatro grupos distintos, de acordo com os escores ICDAS de 0 a 3 (com cavitação apenas em esmalte). Para cada uma desses escores foi calculado o índice de confiabilidade Kappa máximo.⁷⁴ Os examinadores foram considerados calibrados, quando o valor de Kappa máximo foi $\geq 0,80$.⁷⁴ O escore ICDAS final foi dado por consenso entre os examinadores.

Todos os dentes utilizados nesta pesquisa, incluídos os utilizados para calibração, foram avaliados e alocados nos escores de 0 a 3 de acordo com os critérios ICDAS (**Quadro 1**).

4.6 Preparo dos dentes (exérese do tecido pulpar e desinfecção)

Se não removidos totalmente, os detritos pulpares comprometerão as etapas laboratoriais seguintes, pois bloquearão o livre acesso das soluções depositadas no interior da câmara pulpar até a superfície externa do esmalte dentário avaliado.

O exame dos elementos dentários através da radiomicrografia em equipamento PCBA Xray Inspector (General Electric, Alemanha) com 50 kV e 150 μ A, antes de separar as coroas das raízes, foi indispensável para a confirmação da presença de tecido pulpar no interior destes elementos, através da visualização de sua radiopacidade quando analisado com a Rx.

Os dentes foram seccionados transversalmente, 2 cm abaixo da junção amelo-cementária, com auxílio de um disco diamantado dupla face KG Sorensen® (São Paulo, Brasil), montado em mandril para peça de mão em baixa rotação sob refrigeração constante (Dabi Atlante®, Ribeirão Preto, Brasil), com o objetivo de separar a coroa da raiz. Este primeiro corte foi realizado para facilitar o acesso e melhorar a visualização do conteúdo pulpar, facilitando sua completa remoção e desinfecção. Para tanto, foram utilizadas limas endodônticas dos tipos Hedström (Maillefer/Dentsply®, Ballaigues, Suíça), extirpa nervo (Maillefer/Dentsply®, Ballaigues, Suíça) e curetas de dentina (Golgran®, São Paulo - Brasil), seguidos do processo de irrigação e aspiração com solução de hipoclorito de sódio a 1% (Solução de Milton) e água.

Em seguida, os elementos dentários foram imersos em recipientes cilíndricos individuais contendo água destilada e submetidos à agitação ultrassônica a 37°C, através do aparelho BioWash® (BioArt®, São Carlos, Brasil) onde permaneceram por 30 minutos, até a completa remoção dos detritos pulpares, possivelmente, ainda presentes (**Figura 2**).



Figura 3. Remoção dos detritos pulpares através de agitação ultrassônica a 37°C por 30 minutos.

Por fim, um segundo exame no mesmo equipamento de Rx, utilizando uma voltagem de 50 kV e uma corrente de 150 μ A foi realizado para certificação da completa remoção do tecido pulpar, que foi confirmada pela redução da radiopacidade no interior da câmara pulpar.

4.8 Análise do transporte de líquido da câmara pulpar até as zonas de dentina e esmalte da lesão cariosa proximal – Radiomicrografia digital com solução contraste (RxTh)

Nesta etapa da pesquisa, foi analisada a possível ocorrência de um caminho facilitado de transporte de líquido da polpa até o esmalte, o que seria sugestivo de profunda desmineralização dentinária. Devido o corte histológico inviabilizar a posterior análise do transporte da solução contraste da câmara pulpar até a lesão cariosa em dentina e esmalte, assim como as reações dentinárias, os cortes histológicos foram realizados posteriormente.

Para a análise através da RxTh os elementos dentários foram previamente preparados. Para tanto, as coroas que já se encontravam separadas de suas respectivas raízes e com suas câmaras pulpares limpas e desinfetadas, como demonstrado no tópico 4.7, receberam uma fina camada de resina composta (3M/ESPE®, Filtec™ Z350 XT, São Paulo - Brasil) utilizada para vedar completamente, os orifícios radiculares remanescentes. Em seguida, a resina composta (3M/ESPE®, Filtec™ Z350 XT, São Paulo - Brasil) foi polimerizada com auxílio do aparelho fotopolimerizador (Nightsea®, Lexington, USA), durante 40 segundos.

Então, cada elemento dentário individualmente foi fixado sobre uma lâmina histológica, com auxílio de silicone de condensação Zetabor® (Zhermack, Itália). Este conjunto, dente-silicone-lâmina foi apreendido por uma garra de fixação presente no interior do aparelho de RxTh. Cada elemento dentário foi posicionado de modo que o eixo coroa-ápice estivesse posicionado na horizontal e paralelo em relação a plataforma móvel do aparelho. Para a obtenção das imagens utilizou-se uma voltagem de 50 KV e corrente de 150 mA. Os valores de voltagem e intensidade da corrente utilizados foram estabelecidos mediante realização de estudo piloto prévio. O valor da microamperagem (μ A) variou de acordo com os

elementos dentários avaliados, dependendo da variação do conteúdo mineral, esse valor foi aumentado para a obtenção das imagens após a inserção do Thoulet na câmara pulpar, pois se não alterado, a imagem obtida teria alta radiopacidade, inviabilizando sua posterior avaliação.

A análise das reações dentinárias subjacentes associadas às lesões cariosas de esmalte, assim como as hipermineralizações (esclerose dentinária) e a desmineralizações presentes na dentina, foram analisadas mediante utilização da RxTh. A síntese desta solução teve início a partir da adição de iodetos de potássio e de mercúrio em proporções equivalentes em água deionizada, misturados entre si até obter-se um índice de refração de 1,47, determinado por um refratômetro de bancada tipo Abbe (Biobrix[®]) e pH=7. O pH foi determinado por phmetro digital (Gehaka[®] PG1800) à temperatura ambiente. Esta solução foi previamente testada (Campos, 2016) para identificar dentina cariada, possuindo uma radiopacidade suficiente para permitir sua identificação nas zonas de dentina e esmalte cariados através da RxTh.⁶¹

Após o correto posicionamento de cada elemento dentário no equipamento de Rx, imagens radiomicrográficas foram obtidas nos seguintes intervalos de tempo. Primeiramente, obteve-se uma imagem inicial da região do esmalte e dentina avaliados, antes da infiltração da solução Thoulet na câmara pulpar. Em seguida, o elemento dentário foi removido do seu suporte de fixação de silicone para a inserção da solução contraste no interior da câmara pulpar, até seu total preenchimento. Por fim, o dente foi reposicionado em seu suporte para iniciar a obtenção das imagens. O molde fixou o elemento dentário, numa única posição, o que facilitou seu correto reposicionamento, contribuindo desta maneira, para que, sempre as mesmas áreas de esmalte e dentina fossem avaliadas em tempos diferentes.

Então, obteve-se uma segunda imagem após 5 minutos da deposição da solução contraste e em seguida, imagens foram obtidas em intervalos de 10 minutos até completar um tempo total de duas horas. A solução contraste (Thoulet – 1,47) foi depositada no interior da câmara pulpar através de uma agulha descartável com diâmetro 0,7 acoplada a seringa descartável de 3 ml (Bico Luer-Lok[™]), (EMBRAMAC[®], São Paulo, Brasil).

Por fim, um total de 13 imagens de cada amostra foram obtidas e unidas por um software de livre acesso, Image J, (NIH, EUA) através do qual foram confeccionados vídeos, os quais foram utilizados para avaliar a penetração da solução Thoulet na lesão cáriosa de esmalte. Confirmou-se esta penetração, através da radiopacidade produzida pela solução contraste nas áreas de desmineralização cáriosa, assim como, evidenciaram-se as reações dentinárias subjacentes, sobre as áreas de desmineralização dentinária. Os vídeos foram avaliados em faces proximais com escores ICDAS de 0 a 3. A análise baseou-se no sistema de escores descritos abaixo (**Quadro 3**).

Quadro 3. Escores para classificação do transporte da solução Thoulet da polpa até o esmalte dentário.

0- Solução Thoulet não penetra em tecido dentinário
1- Solução Thoulet penetra em tecido dentinário aleatoriamente
2- Solução Thoulet penetra majoritariamente no tecido dentinário relacionado a lesão cáriosa de esmalte.
3- Solução Thoulet penetra no esmalte.

Fonte: Própria.⁷⁵



Figura 4. Aparelho de radiomicrografia digital (PCBA Inspector).

5. SELEÇÃO DA REGIÃO DO CORTE POR DESGASTE NA FACE PROXIMAL DO ESMALTE DENTÁRIO

A fim de obter um corte histológico por desgaste da face proximal avaliada com representatividade da região da lesão cariosa de esmalte com maior profundidade, em cada dente foram realizados dois cortes verticais no sentido mesio-distal. Estes dois cortes localizavam-se 1 mm eqüidistantes da lesão de mancha branca no esmalte para os escores 1, 2 e da pequena cavitação apenas em esmalte para o escore 3. Esse mesmo padrão de distanciamento foi utilizado para confecção das fatias dos dentes hígidos (escore 0), a partir de um ponto central previamente selecionado no esmalte dentário.

Cada elemento dentário foi cortado com o auxílio de um disco diamantado dupla face (KG Sorensen®, São Paulo, Brasil), montado em micromotor de baixa rotação sob irrigação constante com água. Cada fatia foi analisada através da Rx e da EM para identificar a região com maior profundidade da lesão em esmalte.

Em seguida, cada lado da fatia foi lixado com lixas d'água de granulação decrescente (320, 600 e 1200), até a amostra atingir a espessura final desejada de 1mm. Esta etapa foi essencial para obtenção de amostras com superfícies lisas e planas. Para os escores 1, 2 e 3 esse processo foi realizado mediante a verificação, através do EM, do lado da fatia o qual a lesão cariosa (mancha branca ou pequena cavitação em esmalte) estivesse mais nítida e profunda, sendo lixado o lado oposto, até que a lesão cariosa fosse observada através de ambos os lados da fatia. Posteriormente, cada fatia foi polida em um equipamento polidor Politriz (Arotec®, Arpol E) montado com disco de feltro e pasta de alumina com partículas de 3 µm de diâmetro, sob irrigação com água, até a remoção das irregularidades visíveis a olho nu.



Figura 5. Amostras sendo lixadas através de lixas d'água de granulação decrescente (320, 600,1200), para obtenção de uma superfície lisa e plana até atingir a espessura final de 1mm.



Figura 6. Polimento das amostras com disco de feltro e pasta de alumina com partículas de 3 µm de diâmetro, sob irrigação com água, até a remoção das irregularidades visíveis a olho nu.

5.1 Análise da severidade histológica da lesão cariosa proximal através da estereomicroscopia (EM)

Para esta análise foram utilizadas as fatias confeccionadas na etapa anterior supracitada. Os cortes por desgaste foram submetidos à desidratação a 25° C e 50% de umidade relativa por 2 horas antes de serem analisadas através da EM (Medilux[®]), com aumento de 7X e iluminação refletida.

As análises das lesões cariosas de esmalte e as reações dentinárias foram realizadas com base nos escores descritos abaixo (**Quadro 4**). Estes escores são uma modificação dos escores descritos por Bjorndal e Thylstrup (1995).⁵ A

modificação para as reações de esmalte consistiram em unir num único escore os escores com cavitação em até $\frac{1}{4}$ do esmalte e cavitação em $> \frac{1}{4}$ da camada de esmalte. As alterações para as reações na dentina consistiram em unir num único escore os escores 4, 5 e 6 (desmineralização em $< 50\%$ da dentina) num único escore, e em considerar o maior escore como sendo desmineralização em $> 50\%$ da dentina sem distinção de cor da dentina cariada.

Quadro 4: Escores para reações de esmalte e dentina em lesões cariosas proximais.

Escores de esmalte	Escores de dentina
E1 desmineralização entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{3}$ da camada de esmalte	D1 sem reação dentinária
E2 desmineralização em mais de $\frac{2}{3}$ da camada de esmalte	D2 dentina esclerótica
E3 desmineralização atingindo o limite amelo-dentinário	D3 desmineralização principalmente na dentina do manto
E4 desmineralização atingindo o limite amelo-dentinário com cavitação.	D4 desmineralização $< 50\%$ da dentina
	D5 desmineralização $> 50\%$ da dentina

Fonte: Modificação dos escores descritos por Bjorndal e Thylstrup, (1995).⁵



Figura 7. Análise das lesões cariosas de esmalte e reações dentinárias através da estereomicroscopia (EM).

5.2 Análise da severidade histológica da lesão cariosa proximal através da radiomicrografia com solução contraste (RxTh)

As mesmas fatias avaliadas anteriormente, através da EM foram analisadas pela RxTh, equipamento (PCBA Inspector), utilizando 50 KV e 150 μ A, após imersão na solução contraste (Thoulet - 1,47), durante 24 h e 25° C. Os valores da quilo voltagem e da microamperagem foram alterados de acordo com a variação do conteúdo mineral dos dentes avaliados, sendo selecionados os valores que melhor evidenciassem as lesões cariosas em esmalte e as reações na dentina. Antes de inserir a amostra no equipamento para análise, o excesso da solução foi removido com papel absorvente.

Para avaliar a severidades da lesão cariosa foi utilizado o mesmo sistema de classificação (**Quadro 4**) aplicado para as análises através da EM. Nesta etapa, dois examinadores também foram calibrados quanto à determinação da profundidade da lesão cariosa proximal através do teste kappa intra e interexaminador. Os examinadores foram considerados calibrados quando o valor de Kappa máximo foi $\geq 0,75$ ⁷⁴. O escore final para cada amostra foi obtido por consenso entre os calibradores.

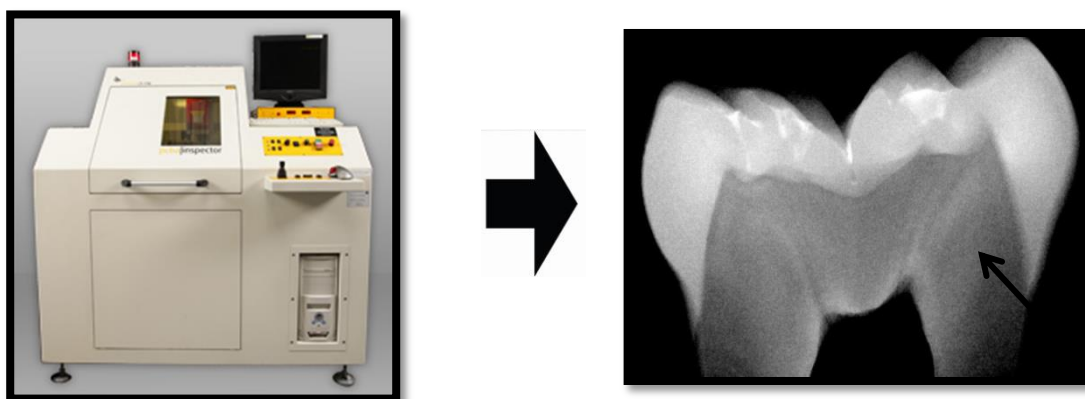


Figura 8. Análise das reações cariosas de esmalte e dentina através da RxTh.

* (Esclerose dentinária: seta preta).

Uma solução contraste, sintetizada a partir de iodetos de mercúrio e potássio, solução Thoulet, com pH 7, tem sido utilizada para o mapeamento de poros em rochas minerais.⁷⁶ Os iodetos absorvem mais raios X que os demais elementos químicos da rocha, permitindo a identificação dos poros através do contraste radiográfico.⁷⁶

A utilização da solução contraste na radiomicrografia é uma estratégia para minimizar as ilusões de ótica, presentes na interpretação dos níveis de cinza, pois demarca, através da radiopacidade, as porosidades presentes no tecido mineral poroso, advindas do processo dissolutivo carioso. Esta técnica foi eleita para ser utilizada neste estudo, com o objetivo de aprimorar o mapeamento e a identificação da dentina desmineralizada.

6. ANÁLISE DOS DADOS

Com relação à hipótese nula principal, as correlações entre as reações de esmalte e dentina, tanto pelo EM como pela RxTh, foram avaliadas separadamente através da correlação de Spearman, com os respectivos valores dos níveis de significância estatística (valores de p). Um teste estatístico Z (com nível de confiança de 5%) (Cohen, 1988)⁷³ foi usado para comparar os dois coeficientes de correlação, e a magnitude de efeito η^2 , seu intervalo de confiança de 95% e o poder foram calculados. Para o teste da penetração da solução Thoulet na zona de esmalte da cariosa, aplicamos uma análise qualitativa.

Os exames para identificar o código ICDAS e para realizar as análises histológicas foram feitos por examinadores calibrados pelo teste Kappa, usando duas análises entre o intervalo de uma semana. O teste Kappa das análises histológicas foi feito com 94 amostras (cortes histológicos de faces proximais com escore ICDAS entre 0 e 3).

7. RESULTADOS

Os coeficientes Kappa de concordância intra e inter-examinador para ICDAS e para avaliação das reações em esmalte e dentina pela EM e pelo RxTh são mostrados na **Tabela 1**. Coeficiente > 0,81 foi obtido em todos os casos.

Tabela 1: Kappa (K) e Kappa máximo (K_{\max}) intra e inter-examinador para o exame visual (ICDAS), EM e RxTh.

	Examinador 1	Examinador 2	Interexaminadores
K_{\max} ICDAS	0,9609	0,911	0,9611
K EM			
K_{\max} EM			
K RxTh			0,81
K_{\max} RxTh			

Do total de 91 amostras avaliadas, 42 amostras apresentaram lesões cáries proximais com escore histológico E1, 8 com escore E2, 29 com escore E3, 10 com escore E4 e 2 com escore E5. A distribuição dos escores de esmalte e de dentina de acordo com a técnica histológica, estão descritos nas **Tabelas 3 e 4**, respectivamente.

Tabela 2: Distribuição dos escores ICDAS por amostra.

ESCORES ICDAS II	SUPERFÍCIE OCLUSAL
	N
0	5
1	4
2	72
3	10
TOTAL	91

Tabela 3: Distribuição dos escores de esmalte através do EM.

ESCORES	N
E1	42
E2	8
E3	29
E4	10
E5	2
TOTAL	91

Tabela 4: Distribuição dos escores de dentina de acordo com a técnica histológica.

ESCORES	EM	RxTh
	N	N
D1 (Sem reação)	5	2
D2 (Esclerose)	61	35
D3 (desmineralização na dentina do manto)	3	3
D4 (desmineralização em < 50% da dentina)	20	7
D5 (desmineralização em > 50% da dentina)	2	44
Proporção de D5	0,02198	0,48352
TOTAL		

A **figura 9** mostra um caso típico de discordância entre as reações de dentina detectadas pelo EM e pela RxTh, pela EM a profundidade da lesão tem escore 4 (desmineralização < 50% da dentina) e pela RxTh a profundidade da lesão tem escore D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca). As **figuras 10, 11 e 12** mostram outros casos de discrepância entre EM e RxTh.

A **figura 10** mostra a radiopacidade criada pela solução Thoulet presente na dentina desmineralizada no corpo da lesão cariosa e com esclerose, ambas seguindo a trajetória dos túbulos dentinários. Pela EM a profundidade da lesão teve escore D3 (desmineralização na dentina do manto) e pela RxTh a profundidade da lesão teve escore D5 (desmineralização > 50% da dentina).

A **figura 11** mostra o aspecto histológico de uma lesão cariosa proximal com escore ICDAS 2 cuja severidade teve escore D4 pela EM e escore D5 pela RxTh.

A **figura 11** mostra o aspecto histológico de uma lesão cáriosa proximal com escore ICDAS 2 em que houve discordância entre a EM e o RxTh quanto à profundidade da lesão. A profundidade da lesão pela EM teve escore D4 (desmineralização < 50% da dentina) (seta preta) e pela RxTh a profundidade da lesão tem escore D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca).

A **figura 12** mostra o aspecto histológico de uma face proximal com escore ICDAS 0 e diferentes escores de severidade: D2 pela EM (dentina esclerótica), e D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca) pela RxTh.

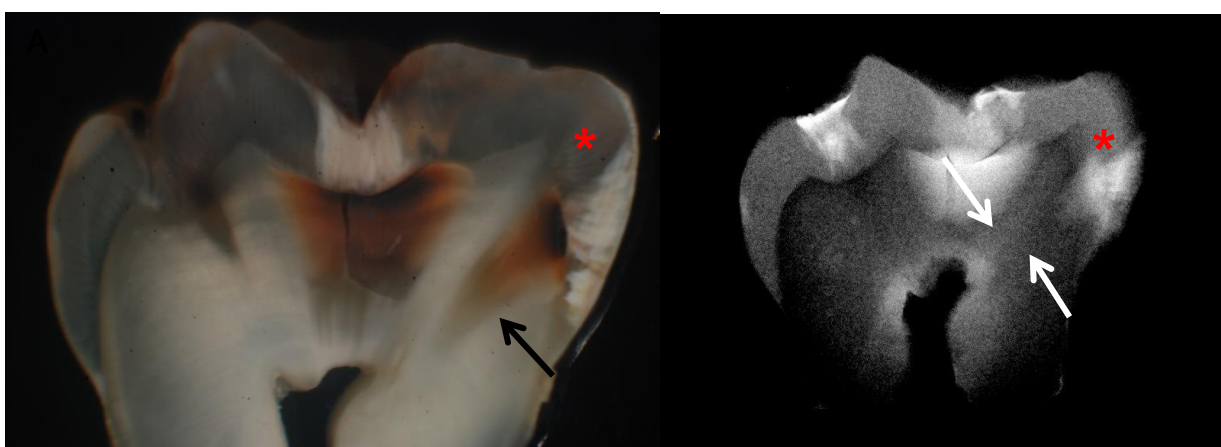


Figura 9. Aspectos histológicos de uma lesão cáriosa proximal com escore 2 (ICDAS). Em A, pela EM a profundidade da lesão tem escore 4 (desmineralização < 50% da dentina) (seta preta). B, pela RxTh a profundidade da lesão tem escore D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca).



Figura 10. Aspectos histológicos de uma lesão cáriosa proximal com escore 2 (ICDAS). Em A, pela EM a profundidade da lesão tem escore D3 (desmineralização

na dentina do manto) (seta preta). B, pela RxTh a profundidade da lesão tem escore D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca).

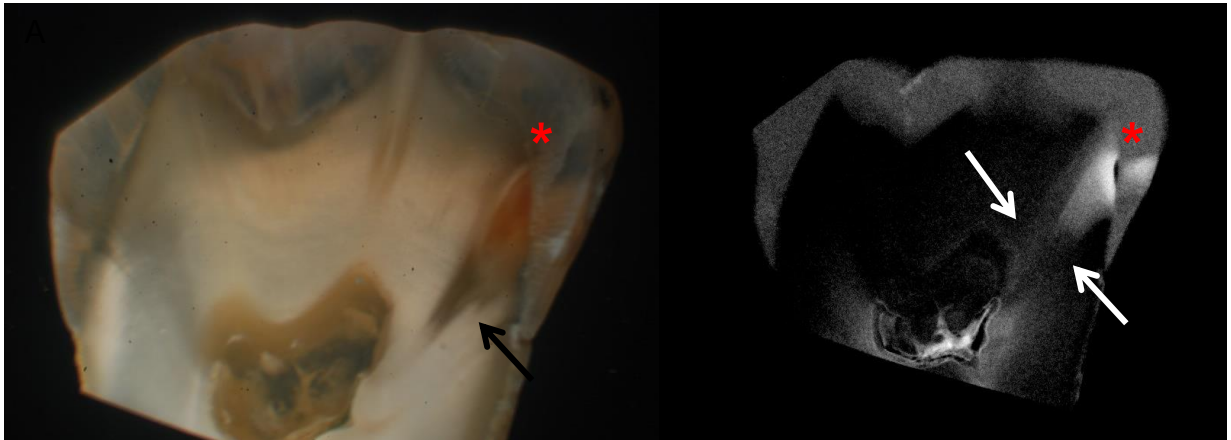


Figura 11. Aspectos histológicos de uma lesão cáriosa proximal com escore 2. Em A, pela EM a profundidade da lesão tem escore D4 (desmineralização < 50% da dentina) (seta preta). B, pela RxTh a profundidade da lesão tem escore D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca).

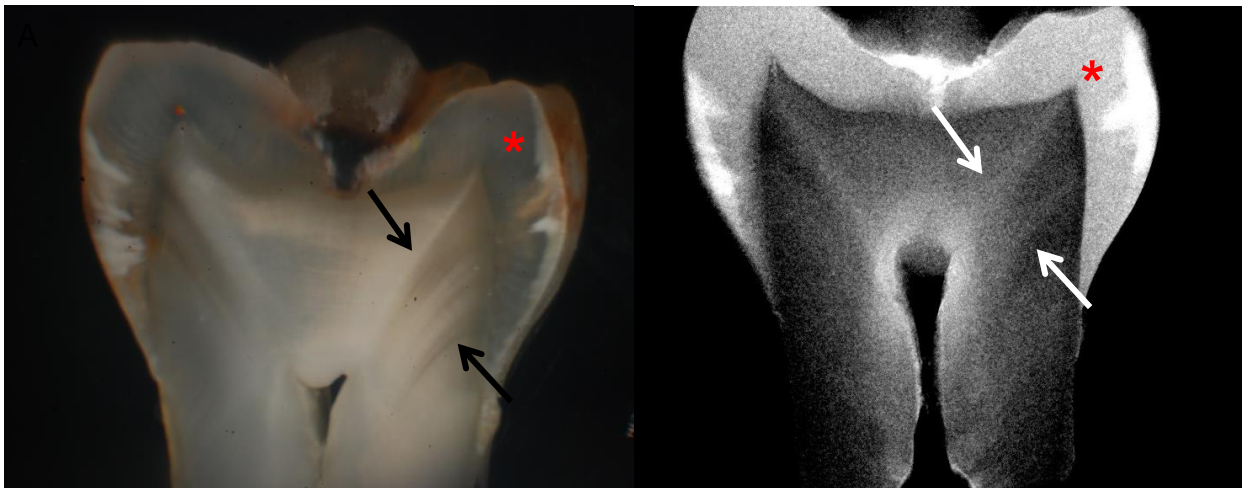


Figura 12. Aspectos histológicos de uma lesão cáriosa proximal com escore 2. Em A, pela EM a profundidade da lesão tem escore D2 (dentina esclerótica), (seta preta). B, pela RxTh a profundidade da lesão tem escore D5 (desmineralização > 50% da dentina) (seta branca).

* (Lesão cáriosa: asterisco; Desmineralização dentinária (RxTh): seta branca; Esclerose dentinária (EM): seta preta).

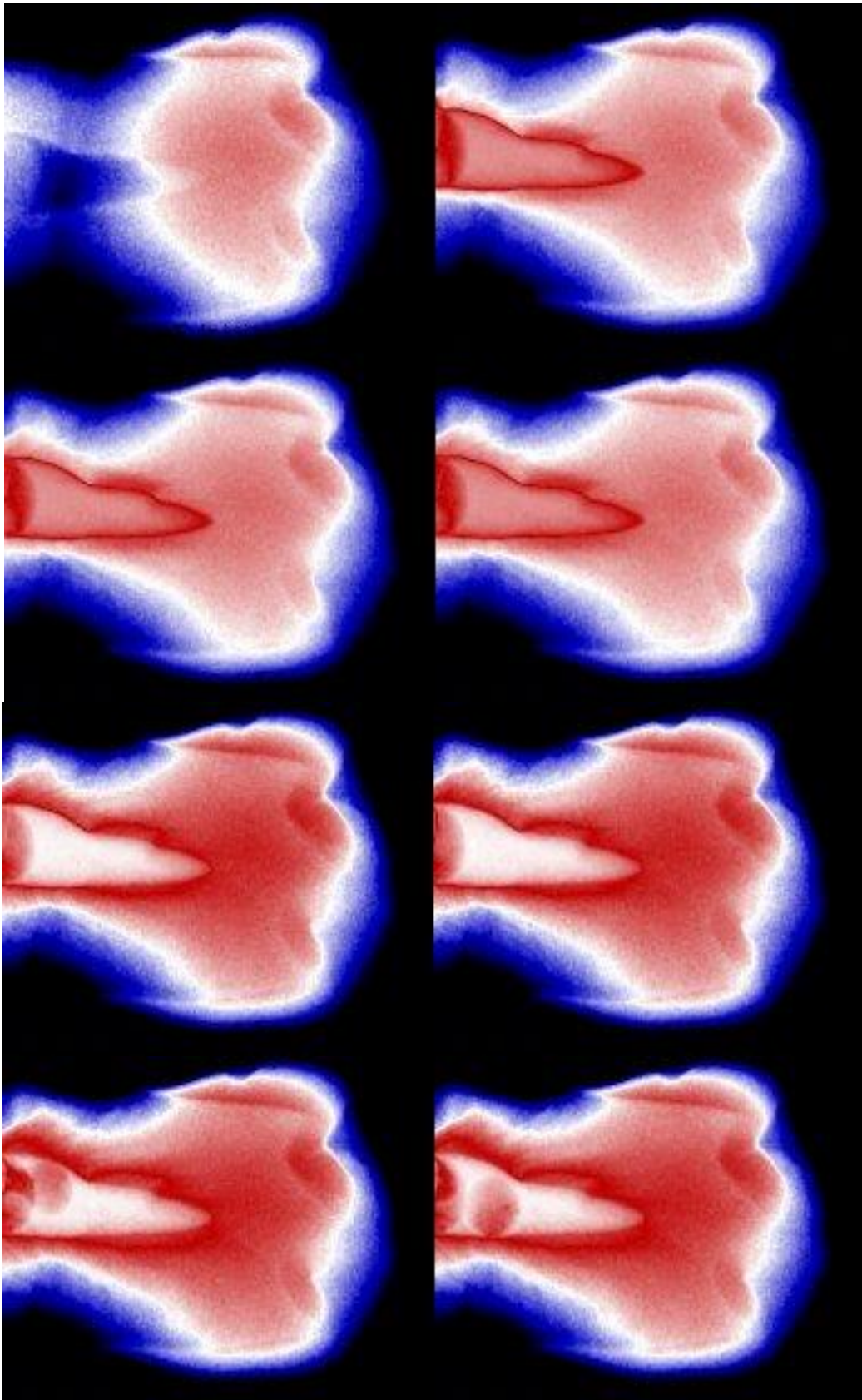


Figura 13: Transporte da solução contraste (Thoulet – 1,47), saindo da polpa em direção a lesão cariosa proximal em esmalte, preenchendo-a.

7.1 Gráficos da correlação entre escores de esmalte e escores de dentina (estéreo)

A correlação entre as reações de esmalte e dentina através da EM, o coeficiente de correlação foi alto ($r=0,6541$); ($p < 0,00001$; poder $> 99,9\%$), (Figura 14).

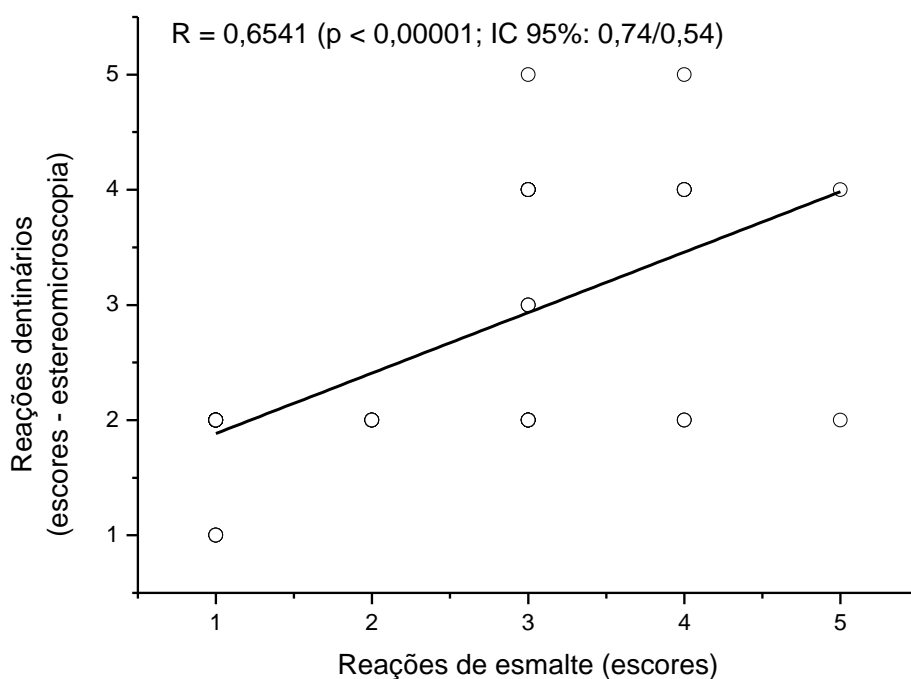


Figura 14: Correlação entre as reações de esmalte e dentina nas lesões cariosas proximais através da EM.

Para a correlação entre as reações de esmalte e dentina através da RxTh, o coeficiente de correlação foi mais baixo ($r = 0,2376$); ($p = 0,01$; poder de 74%); (Figura 15).

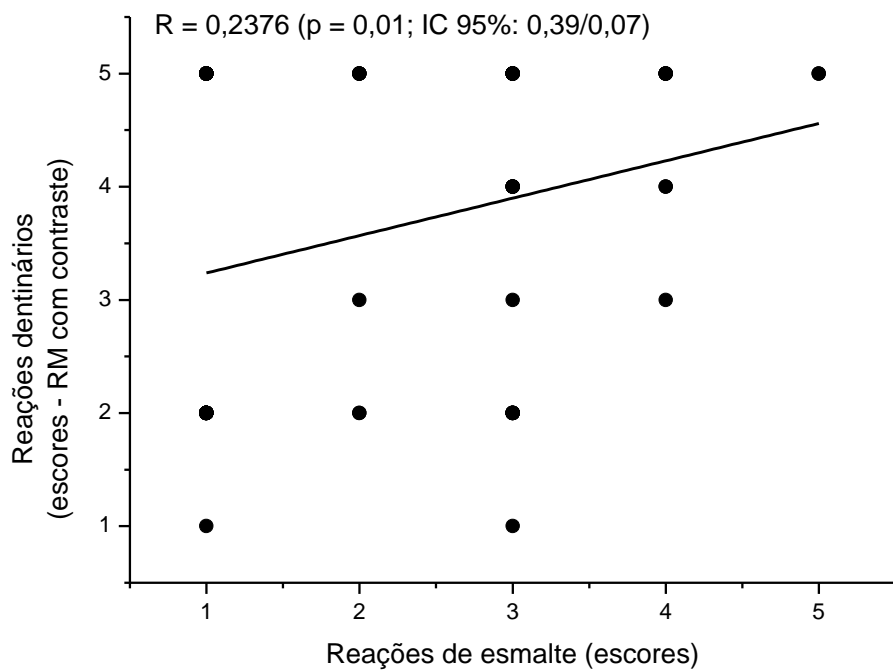


Figura 15: Correlação entre as reações de esmalte e dentina nas lesões cariosas proximais através da RxTh.

Para a diferença entre os coeficientes de correlação (0,6541; 0,2376) obteve-se uma magnitude de efeito q de 0,54, com intervalo de confiança de 95%; unicaudal, com limite superior = 0,61; limite inferior = 0,22 e poder estatístico de 97,4%.

Para a segunda hipótese testada: magnitude de efeito h de Cohen de 6,4, com poder > 99,95 e $p < 0,00001$ (teste Z)

8. DISCUSSÃO

As lesões cariosas que afetam as faces proximais dos elementos dentários permanentes possuem a segunda maior frequência, quando comparados às lesões cariosas oclusais.³

As reações dentinárias à cárie são essenciais para patogênese e determinação da severidade da lesão cariosa. O conhecimento sobre o aspecto visual da dentina é fundamental, pois é o tecido que antecede a polpa.¹⁷ Neste contexto, a maior severidade da lesão cariosa é alcançada quando a desmineralização cariosa atinge o limite dentina-polpa.¹⁷

Na tentativa de bloquear a evolução da cárie, o organismo, como mecanismo de defesa, inicia o processo de deposição de minerais no interior dos túbulos dentinários, denominado esclerose.^{8,29}

Em cortes histológicos, os túbulos dentinários obturados por esclerose aparecem translúcidos, pois os minerais em seu interior o tornam homogêneo, reduzindo a dispersão de luz que passa através deles.²⁸ Dessa forma, a esclerose dentinária pode ser denominada de zona translúcida.²⁸

A credibilidade na ideia de que dentina translúcida é esclerótica embasou o uso da EM na detecção da extensão da desmineralização cariosa¹² em dentina, tornando-a aceita atualmente, como técnica padrão-ouro e sendo utilizada pela maioria dos estudos.^{12,15,47,77} Porém, esta técnica tem baixa precisão para detectar dentina cariada e esclerótica.

Estudos anteriores utilizando a Rx, já mostravam que a dentina translúcida pode ser tanto tecido cariado como esclerose.^{19,20,21,22} Isto altera a interpretação da profundidade da lesão cariosa, assim como a compreensão do seu modo de propagação nos tecidos dentários duros.¹⁸

Evidências disponíveis, como os estudos de Silva et al (2014) e Campos (2016), por exemplo, apontam para um fraco suporte científico da premissa de que a dentina translúcida é hipermineralizada (esclerose). Se ela for uma desmineralização, deve ser contabilizada na profundidade da lesão.¹⁵

Neste estudo a correlação entre as reações de esmalte e dentina determinadas pela RxTh foi fortemente menor (0,2376) (magnitude de efeito 0,54) que aquela determinada pela EM (0,6541).¹⁷ As diferenças se deveram principalmente a uma maior profundidade de desmineralização detectada pela RxTh. **(Figura 14 e 15)**

A explicação para a discrepância entre EM e RxTh é que a translucidez da dentina ao microscópio óptico tem uma base na física óptica. A interação da luz incidente na estrutura dentária resulta numa gama de aspectos visuais que são interpretados para contrastar a condição da dentina sadia da cariada.¹⁷ O grau de espalhamento da luz no seu trajeto dentro do tecido resulta num aspecto opaco (reflexão) ou translúcido (transmissão)^{13,14}.

O espalhamento da luz na dentina, que conduz o aspecto observado na EM, não tem relação com o volume mineral.¹⁵ ele é influenciado pela densidade e angulação dos túbulos dentinários^{13,14} que por sua vez, aumentam à medida que se vão se aproximando da polpa dentária⁷⁹, esta é a primeira falha observada nesta técnica.

O uso de um líquido com índice de refração próximo ao da fase mineral da dentina pode deixá-la translúcida, independentemente do conteúdo mineral.¹⁶ A desidratação da dentina pode torná-la opaca, sendo translúcida quando úmida.

Dessa forma, a translucidez dentinária está relacionada com variações nos índices de refração tecidual⁸⁰, mas não está necessariamente relacionada com a radiopacidade.

Portanto, um aspecto de dentina normal, por exemplo, ao EM pode ser falso, como resultado de variações na quantidade de água e na densidade e angulação dos túbulos dentinários.¹⁷

Os casos de discrepância entre EM e RxTh na detecção de reações dentinárias confirmam resultados de estudos prévios, como o de Campos (2016),¹⁷ onde mostrou uma significativa diferença entre EM e RxTh na detecção de reações dentinárias ao processo cariioso em esmalte. Seu estudo também relatou que a EM subestima o número de faces oclusais híginas (pelo ICDAS) que apresentam desmineralização dentinária com profundidade máxima.¹⁷

A cárie é reflexo de um processo dissolutivo mineral dos tecidos dentários, os quais têm o cálcio como principal constituinte químico, possuindo alta taxa de absorção de raio x. Somando-se ao fato da densidade do conteúdo mineral ser

mais elevada (mais que duas vezes) que a do conteúdo orgânico, tais características fazem com que radiomicrografia seja considerada padrão ouro para detecção fiel das variações de conteúdo mineral na dentina.¹⁵

O uso da solução Thoulet para contrastar dentina cariada da dentina normal e da esclerótica facilitou a identificação das reações dentinárias. Pela facilidade de uso e de identificação das áreas de esclerose e desmineralização dentinária com maior fidelidade que a EM, já que relaciona-se com as variações de conteúdo mineral na dentina⁷⁰, sugerimos que a RxTh seja utilizada como padrão-ouro nos estudos de histopatologia da lesão cariada, para as avaliações das reações cariosas de esmalte e dentina.

Silva et al (2014),¹⁸ através da avaliação de cortes histológicos de lesões de cariosas oclusais naturais, utilizando a estereomicroscopia úmida (SW) e seca (SD), e a RxTh, concluíram que a RxTh deve ser validada e preferencialmente utilizada como padrão-ouro para julgar as reações dentinárias e que a EM deve ser evitada, com exceção da avaliação para dentina normal, pois, tem baixa acurácia para detectar tais reações relacionadas à cárie. Esta conclusão baseou-se nos seguintes resultados: correlação moderada (0,7, para a dentina normal) e baixa precisão (<0,6, para a dentina cariada e esclerótica).

Outro ponto positivo desta técnica é a caracterização dos aspectos da dentina que são considerados normais ou esclerosados à EM. Verificamos vários casos de dentina translúcida ou de aspecto sugestivo de normal pela EM que se revelaram desmineralização após infiltradas pela solução Thoulet.

Houve uma grande diferença entre EM e RxTh na correlação entre reações de esmalte e dentina em lesões cariosas proximais naturais de esmalte. Enquanto a EM sugeriu que no score D5, 2 amostras apresentavam esclerose dentinária, a RxTh confirmou a presença de desmineralização em mais de 50% da dentina em 44 delas. A profunda desmineralização é um indício de maior risco à fratura da superfície dental por ação das forças mecânicas bucais. Estes achados corroboram relatos prévios^{19,20,21,22} de que a dentina translúcida pode ser esclerose ou desmineralização.

Em algumas amostras, indícios sugerem que não é esclerose a primeira reação dentinária ao processo carioso, mas sim a desmineralização. A

investigação da primeira reação dentinária ao processo carioso pode ser melhor investigada nas faces proximais, que são lisas e não apresentam várias lesões, facilitando a análise morfológica, quando comparadas com aquelas que acometem diferentes planos de cúspides vizinhas nas cáries oclusais.

Em 23 casos (escore 2 ICDAS), a profunda desmineralização através da RxTh em dentina ocorreu numa face cujo aspecto ao EM foi de uma lesão em esmalte que ainda não havia atingido o limite amelodentinário (**Quadro 4**). A explicação para isso pode ser o fato de que o esmalte e a dentina apresentam variação natural no conteúdo mineral ao longo de suas camadas,^{4 30} de modo que uma desmineralização inicial numa área mais mineralizada pode não ser perceptível devido ao fato de outras áreas naturalmente menos mineralizadas coexistirem nas adjacências. Assim, apenas análises feitas antes e depois do processo carioso são capazes de detectar todos os estágios iniciais da lesão cariiosa. As análises histopatológicas de lesões cariosas naturais feitas com EM incluem lesões que já avançaram ultraestruturalmente por alguma extensão no esmalte, de modo que há espaço para investigar eventos não detectados pela EM.

Atualmente, as evidências apontam que uma boa parte da dentina interna ao esmalte cariado é esclerosada, reduzindo o transporte de líquidos da polpa até o esmalte. Neste contexto, os tratamentos não invasivos se baseiam em aplicar produtos (selante, infiltrantes e agentes remineralizadores, na superfície do esmalte). Na corrente científica majoritária em Cariologia não se considera a influência do fluido pulpar saindo da polpa em direção ao esmalte. Nossos dados sugerem que esta influência deve ser explorada.

A rejeição da segunda hipótese nula indica que a EM e a RxTH não detectam em proporções iguais a severidade máxima de reações dentinárias em lesões cariosas proximais.

Nosso estudo mostrou que uma proporção considerável de faces proximais com lesão cariiosa em esmalte que apresenta um transporte facilitado de líquidos da polpa até o esmalte, Acreditamos que as lesões proximais de esmalte podem não apresentar uma dentina esclerosada limitando o transporte de líquido da polpa até o esmalte.

Esse deslocamento do líquido da câmara pulpar até o esmalte é uma evidência de que existem túbulos dentinários que estão alargados devido a desmineralização ocasionada pela lesão cariosa em esmalte.

Comparativamente com a análise das reações dentinárias pela RxTh, os dados de transporte de líquido da polpa ao esmalte divergem mais dos resultados das reações dentinárias por EM. Isto pode ser devido à identificação dos estágios mais iniciais de desmineralização dentinária ser mais difícil em cortes finos do que no dente inteiro.

7. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que foi rejeitada a hipótese nula de que a EM e a RxTh detectam reações dentinárias igualmente. A diferença encontrada deve-se a uma maior profundidade de desmineralização detectada pela RxTh, indicando que a EM subestima a severidade da lesão cariosa. Relatamos lesões cariosas proximais em estágios iniciais com a mesma severidade histológica que estágios mais avançados, quando validados pela RxTh, indicando a necessidade de se rever a utilização da EM como técnica padrão-ouro. Quanto à segunda hipótese nula, concluímos que foi rejeitada, a EM e a RxTH não detectam proporções iguais de severidade máxima de reação dentinária em lesões cariosas proximais.

REFERÊNCIAS*

1. SB BRASIL 2010, M. DA S. No Title. Pesquisa Nacional de Saúde Bucal. Resultados Principais. Brasília: Departamento de Atenção Básica, Secretaria de Atenção Básica, Ministério da Saúde. Anais...2011.
2. World Health Organization. World Health Statistics. WHO; 2014.
3. HOPCRAFT, M.S.; MORGAN, M.V. Pattern of dental caries experience on tooth surfaces in an adult population. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, v.34: p.174–183, 2006.
4. Kidd EAM, Fejerskov O. Dental caries: The disease and its clinical management. London: Wiley-Blackwell; 2008.
5. BJORNDAL, L.; THYLSTRUP, A. A structural analysis of approximal enamel caries lesions and subjacent dentin reactions. *European Journal of Oral Sciences*, v.103, p.25-31, 1995.
6. EKSTRAND, K.R.; KUZMINA, I.; BJORNDAL, L., THYLSTRUP, A. Relationship between external and histological features of progressive stages of caries in the occlusal fossa. *Caries Research*, v.29, p.243-250, 1995.
7. EKSTRAND, K.R.; RICKETTS, D.N.J.; KIDD, E.A.M. Do occlusal carious lesions spread laterally at the enamel-dentin junction? A histopathological study. *Clinical Oral Investigations*, v.2, p.15-20, 1998.
8. BJORNDAL, L.; DARVANN, T.; THYLSTRUP, A. A quantitative light microscopic study of the odontoblastic and subodontoblastic reactions to active and arrested enamel caries without cavitation. *Caries Research*, v.32, p.59-69, 1998.
9. BJORNDAL, L.; DARVANN, T; LUSSI, A computerized analysis of the relation between the occlusal enamel caries lesion and the demineralized dentin. *European Journal of Oral Sciences*, v.107, p.176-182, 1999.
10. BJORNDAL L, MJÖR IA. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries: characteristics of lesions and pulpal reactions. *Quintessence International*, v.32, n.9, p.717-36, 2001.
11. BRAGA, M.M.; FLORIANO, I.; FERREIRA, F.R.; SILVEIRA, J.M.; REYES, A.; et al. Are the approximal caries lesions in primary teeth a challenge to deal with? A critical appraisal of recent evidences in this field. In: VIRDI, M.C. *Emerging trends in Oral Health Sciences and Dentistry*. Intech, p.83-116, 2015.
12. Gomez J, Tellez M, Pretty IA, Ellwood RP, Ismail AI. Non-cavitated carious lesions detection methods: A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol*. 2013;41(1):55–66.

13. Kienle A, Forster FK, Diebold R, Hibst R. Light propagation in dentin: influence of microstructure on anisotropy. *Phys Med Biol*. 2003;48:N7–14.
14. Zijp JR, Bosch JJ. Theoretical model for the scattering of light by dentin and comparison with measurements. *Appl Opt*. 1993; 32: 411-5.
15. Rodrigues JA, Hug I, Diniz MB, Lussi A. Performance of fluorescence methods, radiographic examination and ICDAS II on occlusal surfaces in vitro. *Caries Res*. 2008;42(4):297–304.
16. Fried D, Glena RE, Featherstone JD, Seka W. Nature of light scattering in dental enamel and dentin at visible and near-infrared wavelengths. *Appl Opt [Internet]*. 1995;34(7):1278–85.
17. CAMPOS, S.A.G. Correlação entre ICDAS e profundidade de lesão cariosa: comparação entre estereomicroscopia e radiomicrografia como técnicas de validação. Dissertação de mestrado: Universidade Federal da Paraíba. 2016.
18. Silva PF, de Holanda Ferreira DA, Meira KRS, Forte FDS, Chaves AMB, de Sousa FB. Dentin reactions to caries are misinterpreted by histological “gold standards.” *F1000Research [Internet]*. 2014;3(0):1–16.
19. Applebaum E, Hollander F, Bodecker C. Normal and Pathological Variations in Calcification of Teeth as Shown by the Use of Soft X-rays. *Dent Cosmos*. 1933; 75: 1097–1105.
20. Applebaum E. Tissue changes in caries. *Dent Cosmos*. 1935; 77: 931–941, 1935.
21. Gottlieb B, Diamond M, Applebaum E. The caries problem. *Am J Orthod Dent Surg*. 1946; 32: 365–379, 1946.
22. Gottlieb B. *Dental Caries: its etiology, pathology, clinical aspects and prophylaxis*. Lea &Febiger: Philadelphia; 1947.
23. Soviero VM, Paris S, Leal SC, Azevedo RB, Meyer-Lueckel H. Ex vivo evaluation of caries infiltration after different application times in primary molars. *Caries Res*. 2013;47(2):110–6.
24. Fejerskov O, Nyvad B, Kidds E, editors. *Dental caries: the disease and its clinical management*. 3rd ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 2015. p. 303–20.
25. Fejerskov O, Kidd E. *Cárie: A doença e seu tratamento clínico*, 2ª ed. São Paulo: Santos; 2011.
26. Sheiham a., James WPT. Diet and Dental Caries: The Pivotal Role of Free Sugars Reemphasized. *J Dent Res [Internet]*. 2015;94(10):1341–7. Available from:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26261186%5Cnhttp://jdr.sagepub.com/cgi/doi/10.1177/0022034515590377>

27. Michael. Goldberg, Understanding Dental caries: From Pathogenesis to Prevention and Therapy. Paris: Springer; 2016)
28. Kidd EAM, Fejerskov O. What Constitutes Dental Caries? Histopathology of Carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *J Dent Res.* 2004;83: 35-38.
29. Fabregas R, Rubinstein J. On the initial propagation of dental caries. *J R Soc Interface.* 2014;11(100):1–9.
30. Shellis RP, Wilson RM. Apparent solubility distributions of hydroxyapatite and enamel apatite. *J Colloid Interface Sci.* 2004;278(2):325–32..
31. Usenik P, Bürmen M, Fidler A, Pernuš F, Likar B. Near-infrared hyperspectral imaging of water evaporation dynamics for early detection of incipient caries. *J Dent.* 2014;42(10):1242–7.
32. Kidd, Edwina, and Ole Fejerskov. Essentials of dental caries. Oxford University Press, 2016.
33. Nyvad, Bente, and Edwina Kidd. "The principles of caries control for the individual patient." *Dental Caries.* Wiley-Blackwell, 2015.
34. 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.
35. Bjorndal L, Kidd EA. The treatment of deep dentine caries lesions. *Dent Update.* 2005 Sep;32(7):402-4, 407-10, 413.
36. Bjorndal L. Dentine caries: Progression and clinical management. *Buonocore Memorial Lecture. Operative Dentistry,* 2002; 27: 211–7.
37. Ratledge DK, Kidd EA, Beighton D. A clinical and microbiological study of approximal carious lesions. Part 1: the relationship between cavitation, radiographic lesion depth, the site-specific gingival index and the level of infection of the dentine. *Caries Res.* 2001 Jan-Feb;35(1):3-7.
38. Paiva FPF. Aspectos clínicos e histológicos da cárie aguda x cárie crônica. *Revista Odontológica de Araçatuba.* 2006; 27: 49-53.
39. Marshall GWJ, Marshall SJ, Kinney JH, Balooch M. The dentin substrate: structure and properties related to bonding. *J Dent [Internet].* 1997;25(6):441-58.
40. Massler M: Pulpal reactions to dental caries. *Int Dent J.* 1967; 17(2): 441–460.
41. Levine RS. The microradiographic features of dentin caries. Observations on 200 lesions. *Br Dent J.* 1974; 137: 301–306.
42. Johnson et al, 1960

- 43.** Stanley HR, Pereira JC, Spiegel EH et al. The detection and prevalence of reactive and physiologic sclerotic dentin, reparative dentin, and dead tracts beneath various types of dental lesions according to tooth surface and age. *J Oral Pathol.* 1983; 12: 257–289
- 44.** SCHUPBACH, P.; LUTZ, F. Guggenheim B. Human root caries: histopathology of arrested lesions. *Caries Research*, v.26, n.3, p.153-164, 1992.
- 45.** Mitropoulos P, Rahiotis C, Kakaboura A, Vougiouklakis G. The impact of magnification on occlusal caries diagnosis with implementation of the ICDAS II criteria. *Caries Res.* 2012;46(1):82–6.
- 46.** Salsone S, Taylor A, Gomez J, Pretty I, Ellwood R, Dickinson M, et al. Histological validation of near-infrared reflectance multispectral imaging technique for caries detection and quantification. *J Biomed Opt.* 2012;17(7):76009.
- 47.** Ekstrand KR, Zerob DT, Martignond S, Pittsc NB. Lesion Activity Assessment. In: Pitts N. *A Detection, Assessment, Diagnosis and Monitoring of Caries.* [monografia]; 2009.
- 48.** Ismail A, Sohn W, Tellez M. The International Caries detection and Assessment System (ICDAS): an intergrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2007;3(35):170–8.
- 49.** Ekstrand et al., 2003
- 50.** Honkala E, Runnel R, Honkala S, Olak J, Vahlberg T, Saag M, et al. Measuring dental caries in the mixed dentition by ICDAS. *Int J Dent.* 2011;2011(4).
- 51.** Mariana M. Braga, Fausto M. Mendes, Kim R. Ekstrand. Detection Activity Assessment and Diagnosis of Dental Caries Lesions. Elsevier Inc. 54 (2010) 479–493.
- 52.** Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, Qvist V. Detection and activity assessment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. *Oper dent.* 2007; (32)3: 225-35..
- 53.** Honkala E, Runnel R, Honkala S, Olak J, Vahlberg T, Saag M, et al. Measuring dental caries in the mixed dentition by ICDAS. *Int J Dent.* 2011;2011(4).
- 54.** Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res.* 2009;43:245–9.
- 55.** Mendes FM, Braga MM, Oliveira LB, Antunes JLF, Ardenghi TM, Bönecker M. Discriminant validity of the International Caries Detection and Assessment System

(ICDAS) and comparability with World Health Organization criteria in a cross-sectional study. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38(5):398–407.

56. Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res.* 2008;42(2):79–87.

57. Diniz MB, Rodrigues JA, Hug I, De Cássia Loiola Cordeiro R, Lussi A. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for occlusal caries detection. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2009;37(5):399–404.

58. Shoaib L, Deery C, Ricketts DNJ, Nugent ZJ. Validity and reproducibility of ICDAS II in primary teeth. *Caries Res.* 2009;43(6):442–8.
59.

60. A. G. Schulte, A. Momeni, and K. Pieper, “Caries prevalence in 12-year-old children from Germany. Results of the 2004 national survey,” *Community Dental Health*, vol. 23, no. 4, pp. 197–202, 2006.

61. Agustsdottir H, Gudmundsdottir H, Eggertsson H, Jonsson SH, Gudlaugsson JO, Saemundsson SR, et al. Caries prevalence of permanent teeth: A national survey of children in Iceland using ICDAS. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2010;38(4):299–309.

62. EGOHID II, Health Surveillance in Europe, Oral Health Interviews and Clinical Surveys: Guidelines, European Global Oral Health Indicators Development Programme, Lyon University Press, Lyon, France, 2008.

63. Souza, ESS; Bezerra, ACB; Rodrigo Ferreira Amorim, RFSG; Azevedo, TDPL, Caries Diagnosis in the Mixed Dentition Using ICDAS II. *Brazilian Research in Pediatric Dentistry and Integrated Clinic* 2015, 15(1):13-21).

64. Ekstrand, K. R., et al. "The reliability and accuracy of two methods for proximal caries detection and depth on directly visible proximal surfaces: an in vitro study." *Caries research* 45.2 (2011): 93-99..

65. Black GV. *Operative Dentistry: The pathology of the hard tissues of the teeth.* 3. Ed. Londres; 1901.

66. Weber DF. Human dentin sclerosis: A microradiographic survey. *Arch Oral Biol.* 1974; 19: 163–169.

67. Arends J, Ruben JL, Inaba D. Major topics in quantitative microradiography of enamel and dentin: R parameter, mineral distribution visualization, and hyper-mineralization. *Adv Dent Res [Internet].* 1997;11(4):403–14.

68. Tem bosch JJ, Angmar-månsson B.J. A review of quantitative methods for studies of mineral content of intra-oral caries lesions. *Dent Res.* 1991; 70:2-14,1991.

- 69.** Gautierl A, Vesentini S, Redaelli A, Buehler M.J. Hierarchical Structure and Nanomechanics of Collagen Microfibrils from the Atomistic Scale Up. *Nano Lett.* 2011; 11: 757–766.
- 70.** Omokanwaye et al. 26th Southern Biomedical Engineering Conference . IFME Proceedings. 2010; 32: 520-523.
- 71.** Andelson EH. Perceptual organization and the judgment of brightness. *Science.* 1993; 262(5142): 2042–2044.
- 72.** Andelson, E.H. Lightness Perception and Lightness Illusions. In *The New Cognitive Neurosciences*, 2nd ed., M. Gazzaniga, ed. Cambridge, MA: MIT Press. 2000; pp. 339-351.
- 73.** Cohen J. *Statistical power analysis for the behavioral sciences.* New York: Lawrence Erlbaum; 1988.
- 74.** Altarakemah Y, Al-sane M, Lim S, Kingman A, Ismail AI. A new approach to reliability assessment of dental caries examinations. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2013; .41:.309–316..
- 75.** Fonte Própria.
- 76.** Fukahori D, Saito D, Morinaga D, Ogata M, Sugawara K. Study on water flow in rock by means of the tracer-aided X-rays CT. *Advances in X-ray Tomography for Geomaterials.* 2010; 287-292.
- 77.** Hintze H, Wenzel A, Larsen MJ. Stereomicroscopy, film radiography, microradiography and naked eye inspection of tooth sections as validation for occlusal caries diagnosis. *Caries Res.* 1995; 29: 359-363.
- 78.** Ferreira Zandoná a, Ando M, Gomez GF, Garcia-Corretjer M, Eckert GJ, Santiago E, et al. Longitudinal analyses of early lesions by fluorescence: an observational study. *J Dent Res [Internet].* 2013;92(7 Suppl):84S–9S.
- 79.** Gao XJ, Fan Y, Kent RL. JR, Van Houte J, Argolis HC. Association of caries activity with the composition of dental plaque fluid. *J Dent Res.* 2001; 80: 1834-9.
- 80.** Slayter EM, Slayter HS: *Light and electron microscopy.* Cambridge: Cambridge University Press 1997.
- 81.** LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. *Fundamentos de metodologia científica.* 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

P. Mitropoulos, C. Rahiotis, H. Stamatakis, A. Kakaboura. Diagnostic performance of the visual caries classification system ICDAS II versus radiography and micro-computed tomography for proximal caries detection: An in vitro study. *Jornal of dentistry* 38 (2010) 859-867.

* De acordo com as normas do PPGO/UFPB, baseadas na norma do International Committee of Medical Journal Editors - Grupo de Vancouver. Abreviatura dos periódicos em conformidade com o Medline.

ANEXO A



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CORRELAÇÃO ENTRE AS REAÇÕES HISTOLÓGICAS DE ESMALTE E DENTINA EM LESÕES CARIOSAS PROXIMAIS: COMPARAÇÃO ENTRE ESTEREOMICROSCOPIA E RADIOMICROGRAFIA COMO TÉCNICAS DE

Pesquisador: FREDERICO BARBOSA DE SOUSA

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 56357116.4.0000.5183

Instituição Proponente: Hospital Universitário Lauro Wanderley/UFPB

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.660.253

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo experimental, in vitro, transversal, prospectivo, com técnica de observação direta a ser desenvolvido no Programa de Iniciação Científica. Serão analisadas faces proximais de 73 dentes posteriores permanentes irrompidos, distribuídos 20 dentes nos escores histológicos de esmalte de 1 a 2, 20 dentes nos escores de 3 a 4, 23 dentes nos escores de 5 a 6 e 10 dentes no escore 7. Será uma face



Continuação do Parecer: 1.660.253

Assentimento / Justificativa de Ausência	nsporte_2016_TCLE_2_versao.doc	11:16:43	BARBOSA DE SOUSA	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRostoAssinadaVersao2.pdf	15/07/2016 11:15:54	FREDERICO BARBOSA DE	Aceito
Outros	CARTA_RESPOSTA_CEP_HULW_assi nada.pdf	12/07/2016 08:29:23	FREDERICO BARBOSA DE	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_CARIE_PROXIMAL_CEP_H ULW.doc	23/05/2016 15:43:10	FREDERICO BARBOSA DE SOUSA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

JOAO PESSOA, 03 de Agosto de 2016

Assinado por:
MARIA ELIANE MOREIRA FREIRE
(Coordenador)

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

Prezado voluntário, esta pesquisa tem como título “CORRELAÇÃO ENTRE AS REAÇÕES HISTOLÓGICAS DE ESMALTE E DENTINA EM LESÕES CARIOSAS PROXIMAIS: COMPARAÇÃO ENTRE ESTEREOMICROSCOPIA E RADIOMICROGRAFIA COMO TÉCNICAS DE VALIDAÇÃO e está sendo desenvolvida pela cirurgiã-dentista LARYSSA DE BARROS PINTO, mestranda em Odontologia da Universidade Federal da Paraíba, sob orientação de FREDERICO BARBOSA DE SOUSA, professor doutor do Departamento de Morfologia do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba.

O objetivo deste estudo laboratorial é o de testar se em lesões de cárie iniciais proximais (entre os dentes) a dentina (parte interna dura do dente) está ou não obliterada por minerais, impedindo o transporte de líquidos da polpa (carne do dente) até a parte mais externa da lesão de cárie. Iremos comparar dois métodos de estudo dos tecidos do dente.

A finalidade deste trabalho é testar a possibilidade de uma interferência da composição do líquido na polpa (carne do dente) nas lesões de cárie iniciais. Se descobrirmos que as lesões de cárie iniciais podem ser afetadas por líquidos vindos da polpa, isto poderá ajudar no entendimento e no tratamento dessas lesões, o que poderá beneficiar a todos que sofrem com essas lesões.

A sua colaboração na pesquisa consistirá em doar um dente extraído por razões de saúde identificadas pelo cirurgião-dentista que lhe prestou assistência odontológica. Todas as partes moles (que contêm células, sangue e material genético) dos dentes serão descartadas e não serão usadas. O dente doado ficará guardado com o pesquisador até 3 anos a contar da data de assinatura deste documento. Solicitamos sua autorização para usar, durante o período de 3 (três) anos, o material doado em outros estudos que sejam importantes para desenvolver o tratamento mencionado acima. Após este período de 3 anos, o dente será aquecido a 900° C por duas horas, em seguida triturado até formar um pó e desprezado no sistema de esgotamento sanitário da cidade. Os procedimentos para a realização desta pesquisa respeitarão as diretrizes e normas da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Sua participação é voluntária e, portanto, o(a) senhor(a) não é obrigado(a) a fornecer as informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo Pesquisador(a). Caso decida não participar do estudo, ou resolver a qualquer momento desistir do mesmo, não sofrerá nenhum dano, nem haverá modificação na assistência que vem recebendo na Instituição (quando for o caso). Nesta pesquisa, o(a) senhor(a) não poderá se certificar pessoalmente de todas as análises a serem feitas nos laboratórios com o material doado.

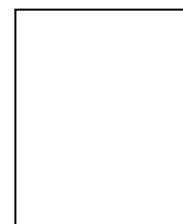
Nesta pesquisa, o risco será que o(a) senhor(a) não poderá se certificar pessoalmente de todas as análises a serem feitas nos laboratórios com o material doado, mas poderá entrar em contato com o pesquisador responsável para obter informações sobre o andamento do estudo. O benefício de sua participação será indireto, por contribuir com conhecimento científico sobre o assunto.

Solicito sua permissão para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo.

O(s) pesquisador(es) estará(ão) à sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa, inclusive para informar as conclusões finais.

Diante do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido(a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados. Estou ciente que receberei uma cópia desse documento.

Assinatura do Participante da Pesquisa
ou Responsável Legal



Espaço para impressão
dactiloscópica

Assinatura do(a) Pesquisador(a) Responsável

Assinatura do(a) Pesquisador(a) Participante

Em caso de analfabeto, acrescentar:

Assinatura da Testemunha

Endereço (Setor de Trabalho) do Pesquisador Responsável: Laryssa de Barros Pinto. (matrícula UFPB/2014105198), Laboratório de Microscopia e Imagem Biológica (LAMIB), Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba. Telefone para contato: (0xx83) 32167200 – Ramal 8814.

Endereço (Setor de Trabalho) do Pesquisador Participante: Frederico Barbosa de Sousa (matrícula UFPB/Siape 2196437), Departamento de Morfologia, Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, Campus I, João Pessoa, Paraíba. Telefone para contato: (0xx83) 32167254 (Depto de Morfologia/CCS/UFPB).

Qualquer dúvida, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal da Paraíba Campus I - Cidade Universitária - 1º Andar – CEP 58051-900 – João Pessoa/PB , telefone: 3216-7791. E-mail: eticaccsufpb@hotmail.com