

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CLÍNICA ODONTOLÓGICA

BRUNA PEREIRA SILVA ESCÓRCIO

**ANÁLISE DA JUNÇÃO CEMENTO-ESMALTE UTILIZANDO-SE DA
TÉCNICA DA RÉPLICA E DA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA**

VITÓRIA

2012

BRUNA PEREIRA SILVA ESCÓRCIO

**ANÁLISE DA JUNÇÃO CEMENTO-ESMALTE UTILIZANDO-SE DA
TÉCNICA DA RÉPLICA E DA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica.

Orientador: Prof. Dr. Rogério Albuquerque Azeredo

VITÓRIA

2012

BRUNA PEREIRA SILVA ESCÓRCIO

**ANÁLISE DA JUNÇÃO CEMENTO-ESMALTE UTILIZANDO-SE DA
TÉCNICA DA RÉPLICA E DA MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE
VARREDURA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Clínica Odontológica do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do título de mestre em Clínica Odontológica.

Aprovada em 31 de agosto de 2012.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Rogério Albuquerque Azeredo
Universidade Federal do Espírito Santo
Orientador

Prof.^a Dr.^a Karla Loureiro Almeida Coburn
Universidade Federal do Espírito Santo

Prof. Dr. Miguel Carlos Madeira
Centro Universitário Toledo Araçatuba/SP

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho:

À DEUS, “porque Dele e por Ele, e para Ele são todas as coisas; glória, pois, a Ele eternamente” (Romanos 11:36).

Aos meus pais, ALCIDES E AZENATH, exemplos de vida, de caráter, de fé, de humanidade, de humildade, de determinação e responsabilidade, que fizeram de mim o que sou. Obrigada pelo amor incondicional, pelas oportunidades a mim proporcionadas, pela torcida, pelo apoio, por me ensinarem a correr atrás dos meus objetivos e alcançá-los, e por não pouparem esforços para me ajudar a concretizar meus sonhos.

Ao meu esposo, amigo, companheiro de todas as horas e amor da minha vida, ALLAN, pois foi quem mais me motivou e me incentivou a mais essa conquista. Obrigada pela ajuda, compreensão, respeito, apoio, amor e carinho, sem os quais seria muito mais difícil.

Este trabalho é também de vocês, pois sem vocês não teria chegado até aqui...

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

“Jamais seremos suficientemente gratos a Deus, nossos Pais e nossos Mestres”

(Aristóteles)

À DEUS por conduzir minhas escolhas e fazer de mim uma pessoa abençoada.

Ao meu PAI e minha MÃE, por terem feito de mim o que sou, pela compreensão, pelo amor e pelas orações.

Ao meu esposo ALLAN por sua amizade, paciência, otimismo, incentivo, cumplicidade e dedicação para comigo, principalmente nos muitos momentos de convívio limitado em virtude dos compromissos relativos à elaboração dessa dissertação.

À minha irmã KAMILA, pela amizade, apoio, torcida e por estar sempre presente na minha vida, apesar da distância.

Aos meus sobrinhos WILLIAN, LARISSA, MATHEUS e MATEUS pelo sincero amor que demonstram, por me alegrarem e entenderem que a titia anda “meio sumida”, mas continua, mesmo assim, os amando muito.

Ao meu irmão ALEX, minha cunhada KEYLA, e meu cunhado FLÁVIO pela amizade e incentivo.

Aos cunhados ROGÉRIO e DANINHA pela presença, motivação e amizade.

À vovó ORLY, vovô NATAN e vovó MARIA, pelo amor, pelas orações e por entenderem a minha ausência, apesar da saudade.

Aos meus familiares, tios, tias, primos e primas que sempre me apoiam e torcem por mim.

À tia MARIA e ANGEY pelo exemplo e sabedoria, e por sempre reforçarem a importância de se investir na carreira profissional.

Ao querido mestre e orientador, Prof. Dr. ROGÉRIO ALBUQUERQUE AZEREDO, a quem eu tive o prazer de reencontrar e o privilégio de me tornar sua orientanda. Sempre o tive como exemplo de mestre pela seriedade, ética e zelo que conduz o seu trabalho e tudo que faz. Agora mais que um mestre, se tornou um amigo. Obrigado por conduzir minhas pesquisas sem poupar esforços, por exigir dedicação aos trabalhos que desenvolvemos, mas principalmente pelo apoio nos momentos que precisei e por acreditar e confiar tanto em mim e no meu potencial.

À professora Dr.^a ROSANA DE SOUZA PEREIRA pela ajuda com o projeto inicial, e com o treinamento para calibração da avaliação endodôntica dos dentes.

Ao professor Dr. ALFREDO CARLOS RODRIGUES FEITOSA pela ajuda na construção do instrumento de coleta de dados periodontais, pela fase de treinamento para calibração da avaliação periodontal dos dentes, e pela sua contribuição também participando como membro da banca examinadora de qualificação. Obrigada por estar sempre disposto a ajudar!

À professora Dr.^a KARLA CORRÊA BARCELOS XAVIER pela ajuda também com relação ao treinamento dos exames periodontais.

Ao professor e amigo Dr. ARISTEO ATSUSHI TAKASAKI pela ajuda científica na fase de seminários, compartilhando artigos científicos e livros, e também pela colaboração durante a fase de construção do instrumento de coleta de dados periodontais, sempre muito solícito a ajudar.

À professora Dr.^a JACKELINE COUTINHO GUIMARÃES por ter me dado um norte no início dos trabalhos com a técnica da réplica, e por ter sempre me atendido e respondido aos meus e-mails tão prontamente.

À professora Dr.^a KARLA LOUREIRO ALMEIDA COBURN pela participação da banca examinadora de qualificação e pela sua contribuição ao trabalho durante a mesma.

Aos professores Drs. JOSÉ RENATO COSTA, ROBSON ALMEIDA DE REZENDE E ANDRÉ ALBERTO CAMARA PUPPIN, da Disciplina de Cirurgia Bucomaxilofacial I, pois abriram as portas da mesma para realização da coleta de dados e dos dentes.

Às professoras Dr.^a DANIELA NASCIMENTO SILVA e Dr.^a ROSSIENE MOTTA BERTOLLO, da disciplina de Cirurgia Bucomaxilofacial II pela autorização da coleta de dados e dentes junto às alunas da Residência Multiprofissional, a GABRIELA e DANIELA, às quais eu também sou grata pela amizade e parceria construídas nesse curto período de convivência.

Aos professores Dr. FRANCISCO CARLOS RIBEIRO e Dr.^a JULIANA MACHADO BARROSO XAVIER pela oportunidade de estágio de docência na Disciplina de Endodontia II, uma oportunidade de aprendizagem e troca de conhecimentos.

À professora MARIA REBECA AMARAL GANHOTO por me receber na Disciplina de Periodontia I para estágio de docência.

Aos professores Drs. ALFREDO GONÇALVES CUNHA e MIGUEL ANGELO SCHETTINO JÚNIOR do laboratório de microscopia eletrônica do Departamento de Física da UFES, pela autorização e apoio técnico durante a fase de metalização das amostras.

Aos técnicos de laboratório CHRISTINE FACCO SATURNINO e JAIRO PINTO DE OLIVEIRA do Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins (LUCCAR) do Departamento de Morfologia da UFES, pelo apoio técnico durante o preparo das amostras e principalmente ao JAIRO, que me acompanhou durante todo o período de uso do Microscópio Eletrônico de Varredura.

Aos PACIENTES que fizeram parte da calibração e aos pacientes que aceitaram fazer parte da pesquisa, sendo submetidos ao exame clínico, radiográfico e doando os dentes extraídos, por entenderem a importância da mesma.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Clínica Odontológica: ALFREDO, ANA MARIA, ANA PAULA, ANGELO GIL, ANUAR, ARISTEO, DANIELA, EDSON, ELIZABETH, FLAVIA, JACKELINE, JULIANA, KARINA, KARLA BARCELOS, KARLA LOUREIRO, LILIANA, MARIA CHRISTINA, MARIA JOSÉ, RAQUEL, ROGÉRIO, ROSANA, ROSSIENE, SELVA, STEFÂNIA e TÂNIA, por todas as aulas e seminários, pelas críticas e elogios, que tanto me estimularam e contribuíram para o meu crescimento. Sou grata, admiro e respeito muito todos vocês!

A todos os funcionários do Curso de Odontologia, por estarem presentes e manterem as portas abertas: LOYOLA, LUÍS, ROSE, MARCOS, IRACI, ESTEFÂNIA, CLEÔNES, CLEBERSON, TÂNIA, entre outros, os quais contribuíram e facilitaram o desenvolvimento da pesquisa.

Aos colegas e amigos de pós-graduação: ANA PAULA, BRUNA FIOROTT, CAMILA, CHRISTINA, DANIELE, ENZO, FLÁVIA, GABRIELA, GILDETE, KATIANE, LUCIANA, PRISCILA, REGINA, ROSANE, ROSANGELA e SUSY. Na singularidade de cada um, tornaram-se muito especiais e inesquecíveis, desde colegas de seminário a verdadeiras amizades construídas ou reencontradas que durarão para sempre. Obrigada pelo carinho, pelo respeito, pelo incentivo e motivação, pelo companheirismo e amizade, essenciais para superar os obstáculos dessa jornada.

Aos amigos AMANDA e FLÁVIO, LUCÉLIA e MILTON, JÚLIA e RÔMULO, GABRIELA, FERNANDINHA, FRANCIELE e VALTER, MARIANA e GUILHERME, e TALITA, obrigada pela amizade verdadeira e pelos momentos de “happy hour”.

Ao IGOR, técnico em assuntos educacionais, pela dedicação com que tem realizado o seu trabalho e boa vontade em colaborar e nos atender.

INGRID e NATÁLIA (alunas iniciação científica), obrigada pela ajuda e companhia.

À professora Dr.^a SELVA MARIA GONÇALVES GUERRA, coordenadora do Curso de pós-graduação em Clínica Odontológica por seu empenho e compromisso.

À FAPES, pelo apoio financeiro.

EPÍGRAFE

É melhor tentar e falhar que preocupar-se e ver a vida passar.
É melhor tentar, ainda que em vão, que sentar-se fazendo nada até o final.
Eu prefiro na chuva caminhar, que em dias tristes em casa me esconder.
Prefiro ser feliz, embora louco, que em conformidade viver.

Martin Luther King

RESUMO

A junção cimento-esmalte (JCE) é a junção anatômica entre o esmalte e o cimento que recobrem a coroa dentária e a raiz, respectivamente. Quando mudanças expõem a JCE ao meio oral, os tecidos duros dessa região ficam vulneráveis a alterações patológicas tais como cáries radiculares, reabsorções, erosão cervical, abrasões e hipersensibilidade dentinária. A região da JCE foi avaliada por meio da técnica de réplica e análise ao MEV, com o objetivo de se observar: as diferentes inter-relações existentes entre seus tecidos mineralizados; se existe permeabilidade dentinária (“gaps” e defeitos, com dentina e túbulos dentinários expostos, e forames de canais laterais próximos a essa região); as regiões da JCE com lesões cervicais não cariosas (LCNCs) e, a correlação entre os achados clínicos e ultraestruturais, em dentes com infecções endodônticas, periodontais e endo-periodontais. Foram utilizadas 69 faces, de 44 dentes extraídos, de 23 pacientes submetidos ao exame clínico e radiográfico, previamente à extração, para diagnóstico clínico pulpar, periodontal e endo-periodontal. Os dentes foram limpos, preparados, e confeccionadas réplicas com silicona de adição e resina epóxi. As réplicas positivas foram montadas em “stubs”, metalizadas e avaliadas ao MEV. Os resultados demonstraram que a técnica da réplica utilizada foi fiel e precisa na reprodução dos detalhes ultraestruturais da região cervical. Os quatro tipos de inter-relação morfológica entre os tecidos mineralizados foram encontrados na JCE, distribuídos de forma irregular e imprevisível, pois apresentaram de uma até três dessas inter-relações distribuídas numa mesma face, com predomínio de cimento sobre esmalte (67,74%), seguidos de topo-a-topo (56,45%), “gaps” (29,03%), e esmalte sobre cimento (8,06%) em poucos e pequenos trechos da JCE. Existiu associação estatística entre a inter-relação cimento sobre esmalte e condição pulpar normal e uma tendência para estar presente em dentes sem envolvimento endo-periodontal. A presença de dentina com túbulos dentinários expostos foi estatisticamente significativa no grupo com lesões endo-periodontais. As LCNCs tiveram relação estatística significativa também no grupo de dentes com periodontite grave, com predominância das lesões em forma de pires nesse grupo.

Palavras-chave: Junção cimento-esmalte. Microscopia eletrônica de varredura. Técnicas de réplica. Lesão endo-periodontal. Lesão cervical não cariosa.

ABSTRACT

The cemento-enamel junction (CEJ) is the anatomical juncture between the enamel and cementum that covers the tooth crown and root, respectively. When changes expose the CEJ to the oral environment, the hard dental tissues of this region are vulnerable to pathological changes such as root caries, resorption, cervical erosion, abrasion and dentine hypersensitivity. The CEJ region was evaluated using the replica technique for SEM, in order to observe the different interrelationships among its mineralized tissues; if there is dentin permeability (gaps and defects with exposed dentinal tubules and lateral canals close to this region); to analyze the regions of CEJ with non-carious cervical lesions (NCCLs) and make a correlation between the clinical and ultrastructural findings in teeth with endodontic, periodontal and endo-periodontal infections. It was used 69 faces, 44 teeth extracted from 23 patients who were underwent clinical and radiographic examination, prior to extraction, aiming to obtain pulpal, periodontal and endo-periodontal clinical diagnosis. The teeth were cleaned and prepared, to make replicas made with the polyvinilsiloxane impression material and epoxy resin. The positive replicas were mounted on metal stubs, sputter-coated and evaluated by SEM. The results showed that the technique used was faithful and accurate on the reproduction of the ultrastructural details of the cervical region. The four types of morphological interrelationship among the hard tissues were found in the CEJ, in a irregularly and unpredictable distribution, because they showed from one to three of these interrelationships distributed on the same face, with a predominance of enamel overlapped by cementum (67.74%), followed by enamel and cementum edge-to-edge (56.45%), gaps between cementum and enamel (29.03%), and cementum overlapped by enamel (8.06%), which appears in few and small portions of the CEJ. There was statistical association between the interrelationship cementum over enamel and pulpal normal condition and there was also at cementum over enamel a tendency to be present in teeth without endo-periodontal involvement. The presence of exposed dentin tubules was statistically significant in the group with endo-periodontal lesions. The NCCLs also had statistically significant relationship in the group of teeth with severe periodontitis, with the predominance of saucer-shaped lesions in this group.

Keywords: Cemento-enamel junction. Scanning electron microscopy. Replica techniques. Endo-periodontal lesions. Non-carious cervical lesion.

LISTA DE ABREVIATÖES

CBMF – Cirurgia Bucomaxilofacial

D – Distal

JCE – Junção cimento-esmalte

L – Lingual

LCNC – Lesão cervical não cariosa

LCNCs – Lesões cervicais não cariosas

M – Mesial

MEV – Microscopia eletrônica de varredura (ou microscópio eletrônico de varredura)

PM – pré-molar

UFES – Universidade Federal do Espírito Santo

V – Vestibular

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Local de realização da coleta de dados, número de pacientes e número de dentes utilizados.....	67
Tabela 2 - Queixa principal relatada pelos pacientes durante a anamnese.....	68
Tabela 3 - Inspeção da coroa dental no momento do exame clínico.....	68
Tabela 4 - Inspeção do tecido gengival no momento do exame clínico.....	68
Tabela 5 - Semiologia subjetiva (características clínicas da dor), em relação ao dente com indicação de exodontia.....	69
Tabela 6 - Distribuição de frequência das informações de semiologia objetiva da dor (sensibilidade ao frio, palpação e percussão), em relação ao dente com indicação de exodontia.....	70
Tabela 7 - Resultados observados nos exames radiográficos periapicais realizados previamente à exodontia.....	70
Tabela 8 - Distribuição de frequência referente à mobilidade dentária.....	71
Tabela 9 - Distribuição de frequência referente ao envolvimento da Furca.....	71
Tabela 10 - Distribuição de frequência dos diagnósticos clínicos periodontal, pulpar e endo-periodontal.....	72
Tabela 11 - Motivos que levaram à exodontia.....	72
Tabela 12 - Distribuição da frequência da amostra por grupos dentais.....	74
Tabela 13 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de faces e tipos de dentes.....	75
Tabela 14 - Distribuição de frequência das características ultraestruturais da JCE ao MEV.....	76
Tabela 15 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de topo-a-topo e cimento sobre esmalte na JCE e sua distribuição quanto às faces dentárias.....	78
Tabela 16 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de padrões de JCE (topo-a-topo, cimento sobre esmalte, “gap” e esmalte sobre cimento) e as faces dentais.....	79

Tabela 17 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis encontradas na JCE e sua distribuição geral de acordo com a face dental.....	79
Tabela 18 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de inter-relação topo-a-topo.....	80
Tabela 19 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de cimento sobre esmalte.....	81
Tabela 20 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de esmalte sobre cimento	81
Tabela 21 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de “gaps”	82
Tabela 22 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e defeitos patológicos de cimento	82
Tabela 23 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e dentina exposta	83
Tabela 24 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e canais laterais	84
Tabela 25 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de face dental e recessão gengival	84
Tabela 26 - Análise bivariada pelo teste qui-quadrado comparando as variáveis recessão gengival com a presença de “gaps” e defeitos patológicos no cimento	85
Tabela 27 - Análise bivariada pelo teste qui-quadrado entre dentes posteriores e anteriores em diferentes padrões de JCE	86
Tabela 28 - Análise bivariada pelo teste qui-quadrado entre dentes com defeitos patológicos de cimento em relação ao sexo dos pacientes	86
Tabela 29 - Distribuição de frequência de dentes com LCNCs segundo variáveis de face, dente, etiologia e forma	88
Tabela 30 - Teste qui-quadrado para formas de LCNCs distribuídas de acordo com o diagnóstico clínico do dente	91

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1** - Distribuição e frequência dos diferentes padrões da JCE de acordo com a face do dente 77
- Gráfico 2** - Distribuição e frequência dos padrões topo-a-topo e cimento sobre esmalte da JCE de acordo com a face do dente 78
- Gráfico 3** - Distribuição das LCNC por face do dente 87
- Gráfico 4** - Formas de LCNC distribuídas conforme diagnóstico periodontal, endodôntico e motivo de exodontia..... 90

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Primeira moldagem da JCE (massa densa do elastômero)	110
Figura 2 - Resultado da primeira moldagem	110
Figura 3 - Segunda moldagem da JCE (material fluido)	110
Figura 4 - Resultado da segunda moldagem: réplica negativa	110
Figura 5 - Vazamento das réplicas com resina epóxi de baixa viscosidade	110
Figura 6 - Identificação das réplicas, após presa da resina epóxi	111
Figura 7 - Remoção da réplica positiva do molde	111
Figura 8 - Réplica positiva	111
Figura 9 - Réplicas, após cortes de excessos, fixação em “stubs”	111
Figura 10 - Réplicas preparadas para metalização	111
Figura 11 - Réplicas metalizadas e prontas para análise ao MEV	111
Figura 12 - JCE de dente (1º PM inferior – face lingual) avaliado ao MEV.....	113
Figura 13 - Réplica da JCE do dente da figura 12 (1º PM inferior – face lingual)..	113
Figura 14 - JCE de dente (1º PM inferior – face lingual) avaliado ao MEV, com cimento sobreposto ao esmalte	114
Figura 15 - Réplica de mesma face da JCE do dente anterior.....	114
Figura 16 - JCE com LCNC na mesial de canino inferior avaliado ao MEV.....	115
Figura 17 - Réplica correspondente à JCE com LCNC do dente anterior.....	115
Figura 18 - Réplica da JCE (face M de 2º molar superior) com inter-relação topo-a-topo	116
Figura 19 - Réplica de JCE (Face M de 2º molar inferior) com inter-relação topo-a-topo	116
Figura 20 - Réplica de JCE (M de canino superior) com inter-relação topo-a-topo	117
Figura 21 - Réplica de JCE (Face M de 2º molar superior) com inter-relação topo-a-topo	117
Figura 22 - Réplica de JCE de 1º PM inferior das faces distal (A) e mesial (B), ambas apresentando o cimento sobre esmalte	118
Figura 23 - Réplica de JCE (face M de 2º molar inferior) com cimento sobreposto ao esmalte	119

Figura 24 - Réplica de JCE (face M de 1º PM inferior) com cimento sobreposto ao esmalte	119
Figura 25 - Réplica de JCE (face M de incisivo lateral inferior) com cimento sobreposto ao esmalte	120
Figura 26 - Réplica de JCE (face D de 2º PM superior) com cimento sobreposto ao esmalte	120
Figura 27 - Réplica de JCE (face D de canino inferior) com cimento sobreposto ao esmalte	121
Figura 28 - Réplica de JCE (face M de 1º PM superior), apresentando uma lacuna ou “gap” entre cimento e esmalte	122
Figura 29 - Réplica de JCE (face L de canino inferior), apresentando uma lacuna ou “gap” entre cimento e esmalte.....	122
Figura 30 - Réplica de JCE (face D de 1º PM superior), que mostra esmalte sobre cimento	123
Figura 31 - Réplica de JCE (face V de 2º molar inferior), que mostra esmalte sobre cimento	123
Figura 32 - Réplica de JCE (face D de 1º molar inferior), com cimento sobre esmalte e presença de defeitos no cimento	124
Figura 33 - Réplica de JCE (face L de 1º PM inferior), que mostra cimento sobre esmalte e fratura parcial de cimento.....	124
Figura 34 - Réplica de JCE (face V de 2º PM superior), que mostra cimento e esmalte numa relação de topo-a-topo e fratura parcial de cimento....	125
Figura 35 - Réplica de JCE (face M de 2º molar inferior), com fratura total de cimento.....	125
Figura 36 - Réplica de JCE (face D de 1º PM inferior) mostra perda total de cimento nessa região.....	126
Figura 37 - Réplica de JCE (face L de 1º molar superior). Área de LCNC.....	127
Figura 38 - Réplica de JCE (face D de 1º PM inferior). Área de defeito.....	127
Figura 39 - Réplica de região de JCE (face D de 1º PM inferior) com presença de LCNC e imagem sugestiva de forame de canal lateral.....	128
Figura 40 - Réplica de região de JCE (face D de 1º PM inferior) com presença de defeito e imagem sugestiva de forame de canal lateral.....	128
Figura 41 - Réplica de LCNC (face L de 1º PM superior) com imagem que sugere como etiologia a abrasão.....	129
Figura 42 - Réplica de LCNC (face V de canino inferior) com imagem que sugere como etiologia a erosão	129

Figura 43 - Réplica de LCNC (face V de 1º PM inferior) com imagem que sugere como etiologia a abrasão e erosão.....	130
Figura 44 - Réplica de LCNC (face V de 1º molar superior) com imagem que sugere como etiologia a abrasão e erosão	131
Figura 45 - Réplica de LCNC (face V de 1º PM superior) com imagem sugestiva de abfração	131
Figura 46 - Réplica de LCNC (face D de canino superior) com presença de túbulos dentinários expostos.....	132
Figura 47 - Réplica de LCNC (face V de 2º PM superior) em forma de cunha	132
Figura 48 - Réplica de LCNC (face V de 2º PM superior) em forma de “C”	133
Figura 49 - Réplica de LCNC (face V de 1º PM superior) em forma de pires	133

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
2 REVISÃO DE LITERATURA	24
2.1 EMBRIOLOGIA DA DENTIÇÃO E TECIDOS ANEXOS	24
2.2 CEMENTO	25
2.2.1 Cementogênese	25
2.2.2 Histologia do Cimento	26
2.3 HISTOLOGIA E PERMEABILIDADE DENTINÁRIA	28
2.4 RELAÇÕES ANATÔMICAS ENTRE A POLPA E O PERIODONTO	31
2.5 LESÕES ENDO-PERIODONTAIS	32
2.5.1 Etiopatogênese das lesões endo-periodontais	32
2.5.2 Influência das condições patológicas da polpa sobre o periodonto	33
2.5.3 Influência da doença periodontal na condição pulpar	34
2.5.4 Diagnóstico das lesões endo-periodontais	35
2.5.5 Classificação das lesões endo-periodontais	36
2.6 JUNÇÃO CEMENTO-ESMALTE	36
2.7 LESÕES CERVICAIS NÃO CARIOSAS	42
2.8 MÉTODOS DE ESTUDO DA ANATOMIA DENTAL E PERMEABILIDADE DENTINÁRIA	43
2.9 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA	44
2.10 TÉCNICA DA RÉPLICA PARA MEV	45
2.10.1 Avaliação da JCE pela técnica de réplica	48
2.10.2 Avaliação das LCNCs pela técnica de réplica	48
3 OBJETIVOS	51
3.1 OBJETIVO GERAL	51
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	51

4 MATERIAL E MÉTODO	53
4.1 DESENHO DE ESTUDO	53
4.2 MATERIAL	53
4.3 MÉTODOS	54
4.3.1 Exame Clínico	54
4.3.2 Exame Radiográfico	58
4.3.3 Diagnóstico da Polpa Dentária	58
4.3.4 Diagnóstico Periodontal	59
4.3.5 Infecções dentárias no momento da exodontia	60
4.4 METODOLOGIA DE ESTUDO “ <i>IN VITRO</i> ”	61
4.4.1 Técnica da Réplica para Microscopia Eletrônica de Varredura	61
4.4.2 Estudo Piloto - técnica da Réplica para microscopia eletrônica de varredura	62
4.4.3 Replicação da junção cimento-esmalte (JCE)	62
4.4.2 Análise de dentes ao MEV	64
4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	65
5 RESULTADOS	67
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	67
5.2 COMPARAÇÃO DAS RÉPLICAS COM DENTES NATURAIS	73
5.3 JUNÇÃO CIMENTO-ESMALTE (JCE)	74
5.4 LESÃO CERVICAL NÃO CARIOSAS (LCNC)	87
6 DISCUSSÃO	92
6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	92
6.2 METODOLOGIA DE ESTUDO	93
6.3 JUNÇÃO CIMENTO-ESMALTE	95
6.4 LESÃO CERVICAL NÃO CARIOSAS	99
7 CONCLUSÃO	102
7.1 CONCLUSÃO GERAL	102

7.2 CONCLUSÕES ESPECÍFICAS	102
8 REFERÊNCIAS	105
IMAGENS	110
APÊNDICES	134
APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS	135
APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	138
ANEXOS	140
ANEXO A – APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA	141

1 INTRODUÇÃO

As inter-relações entre as doenças pulpares e periodontais ocorrem primariamente devido às íntimas conexões anatômicas e vasculares entre a polpa e o periodonto. (KERNES; GLICKMAN, 2007). A polpa conecta-se ao ligamento periodontal por meio do forame apical, dos canais laterais ou canais acessórios (outras ramificações do sistema de canais radiculares). No caso de ausência de uma cobertura de cimento intacto, a polpa pode ser considerada exposta ao meio bucal via sulco gengival ou bolsa periodontal, através dos túbulos dentinários, os quais também podem fornecer pronto acesso entre o periodonto e a polpa (RUTHERFORD, 2009).

A dentina pode possuir túbulos abertos como em dentes recém-erupcionados e, em outras situações e locais específicos, os túbulos podem ser parcialmente ou completamente fechados ou obliterados por depósitos mineralizados. As condições clínicas que têm sido relatadas por afetar ou estar associadas às alterações da permeabilidade da dentina são idade, hipersensibilidade dentinária, os diferentes tipos de desgaste (abrasão, erosão e abfração), as reações biológicas aos materiais restauradores e cárie dentária (MJÖR, 2009). A perda de estrutura dentária na JCE de dentes com processo de desgaste não relacionados à ação bacteriana, são denominadas lesões cervicais não cariosas (LCNCs). Considera-se que essas lesões têm etiologia multifatorial, apresentam alta prevalência entre os indivíduos e que essa prevalência aumenta com a idade. Grandes lesões podem causar hipersensibilidade e aumentam o risco de exposição pulpar e fraturas dentárias (LEVITCH et al., 1994; NGUYEN et al., 2008; SENNA; DEL BEL CURY; RÖSING, 2012).

A junção cimento-esmalte (JCE) é a junção anatômica entre o esmalte que recobre a coroa dentária e o cimento que recobre a raiz, sendo um importante ponto de referência e interesse na clínica odontológica. Em adultos jovens, a JCE de dentes permanentes é protegida pelo tecido gengival, entretanto, com o aumento da idade, a erupção passiva dos dentes compensa o desgaste das superfícies incisal e oclusal com a recessão da gengiva, e resulta em um deslocamento apical do sulco gengival. Essas mudanças expõem a JCE ao meio oral, tornando-a susceptível a alterações patológicas tais como cáries na superfície radicular, erosão cervical, abrasões e

reabsorções e sua associação com a hipersensibilidade dentinária. Além disso, o aumento de tais lesões nas superfícies cervical e radicular envolvendo a JCE está também relacionado ao aumento da expectativa de vida da população (ARAMBAWATTA; PEIRIS; NANAYAKKARA, 2009).

A relação entre cimento e esmalte, na região cervical da coroa dos dentes, é variável, e pode ser observada em diferentes padrões de inter-relação entre os tecidos mineralizados na JCE. Os mais comuns são a sobreposição do esmalte por cimento e a relação de topo-a-topo. Porém, Rutherford (2009) cita que 5 a 10% dos dentes humanos apresentam “disjunção amelocementária”, ou seja, existe uma lacuna ou “gap” entre cimento e esmalte, expondo os túbulos dentinários cervicais ao sulco gengival. Além disso, o cimento nem sempre pode fornecer uma cobertura impermeável para a dentina. Estudos indicam que o cimento pode ser permeável em inúmeras condições: o cimento “jovem” é mais permeável que o cimento “velho”, defeitos cementários podem ocorrer, o cimento pode ser mineralizado de formas variáveis ou pode estar sujeito à reabsorção. Os túbulos dentinários podem ainda estar expostos em anomalias de desenvolvimento tais como sulcos linguais, projeções de esmalte e outras condições (RUTHERFORD, 2009).

Vários métodos de estudos têm sido utilizados para estudo da Anatomia dental e permeabilidade dentinária, porém, a microscopia eletrônica de varredura (MEV) tem sido especialmente útil para análise micromorfológica da região de JCE e de LCNCs.

Segundo Bevenius e Hultenby, (1991) o microscópio eletrônico de varredura (MEV) tem sido extensamente aplicado em estudos de tecidos duros dentais, e muitos artefatos associados com a preparação dos espécimes podem ser contornados por meio da replicação, podendo ser utilizada tanto para estudos *in vivo* longitudinais, como em estudos *in vitro* por ser não destrutiva, preservando o espécime para comparação por outros métodos.

Réplicas são cópias de dentes originais obtidas por meio de vários procedimentos de reprodução (BEYNON, 1987). Geralmente uma impressão é feita com material de moldagem, obtendo-se o molde ou réplica negativa e, a partir dessa, pode-se confeccionar a réplica positiva, geralmente com o vazamento do molde em resina epóxi. As réplicas são então presas a suportes metálicos, metalizadas e observadas diretamente ao MEV.

A técnica da réplica elimina as etapas de desidratação e o vácuo durante a metalização, as quais seriam bastante lesivas se aplicadas diretamente ao cimento. Estas etapas predispõem o espécime original principalmente a rachaduras e consequentemente artefatos (BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1993).

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EMBRIOLOGIA DA DENTIÇÃO E TECIDOS ANEXOS

Na odontogênese, a indução desencadeante é exercida pelo ectomesênquima ou mesênquima cefálico, assim denominado por serem células derivadas da crista neural que migraram até a região cefálica. Este ectomesênquima exerce sua ação indutora sobre o epitélio bucal (de origem ectodérmica) que reveste o estomódeo ou cavidade bucal primitiva, e na quinta semana de vida intra-uterina, começa a se proliferar, invadindo o ectomesênquima subjacente, formando uma banda epitelial contínua em forma de ferradura na região onde irão se formar os arcos dentários – a banda epitelial primária. A partir desse momento ocorrem interações entre o epitélio e o ectomesênquima. Na sexta semana de vida intra-uterina (45 dias aproximadamente), as células basais deste epitélio bucal proliferam em toda a extensão da borda livre dos futuros maxilares, originando novas estruturas: a lâmina vestibular e a lâmina dentária (KATCHBURIAN; ARANA, 2004; FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

Devido à atividade proliferativa intensa e localizada da lâmina dentária, na oitava semana de vida intra-uterina se formam, em locais específicos, 10 crescimentos epiteliais dentro do ectomesênquima de cada maxilar, em áreas (geneticamente determinadas) correspondentes aos 20 dentes decíduos. Desta lâmina também se originam os 32 germes da dentição permanente em torno do quinto mês de gestação. Os germes dentários seguem sua evolução em uma série de etapas que, de acordo com sua morfologia, se denominam: estágio de botão, estágio de casquete e estágio de campânula (FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

A porção epitelial, denominada órgão do esmalte é responsável pela formação do esmalte, o único tecido de natureza ectodérmica. Na fase de capuz, observa-se uma condensação de células do ectomesênquima na superfície côncava central do órgão do esmalte, denominada papila dentária, da qual se originará o complexo dentino-pulpar. Ainda nessa fase de capuz ou casquete, o ectomesênquima que rodeia tanto o órgão do esmalte quanto a papila dentária sofre uma condensação, tornando-se

fibrilar, e forma o folículo ou saco dentário, o qual é responsável pela formação do periodonto de inserção do dente, isto é, do cimento, do ligamento periodontal e do osso alveolar. As fibras colágenas principais do ligamento periodontal são formadas ao mesmo tempo que o colágeno que constitui a matriz do cimento e do osso alveolar, possibilitando que as fibras do ligamento periodontal, denominadas fibras de Sharpey, fiquem inseridas quando o cimento e osso se mineralizam (KATCHBURIAN; ARANA, 2004; FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

Na região cervical, a junção entre os dois epitélios, interno e externo, do órgão do esmalte é chamada de alça cervical. A partir dessa região, inicia-se a formação radicular, começando como uma proliferação apical de duas estruturas epiteliais fusionadas, que formam uma camada dupla de células (bainha radicular epitelial de Hertwig). A bainha é semelhante ao epitélio interno do órgão do esmalte e atua como estímulo indutor para a diferenciação de odontoblastos e na formação da dentina radicular. À medida que a bainha epitelial radicular se prolifera para a região apical ela engloba porções da papila dental, até que permaneça somente uma abertura basal (apical). Essa abertura é a principal entrada e saída para vasos e nervos que constituem suprimento para a polpa, sendo assim, a principal via de comunicação entre polpa e ligamento periodontal (ANELE et al., 2010).

Segundo Zöllner e Antoniazzi (1999), o relacionamento entre as estruturas periodontais e o elemento dental é inquestionável e tal fato remonta à fase embrionária, pois são originárias da mesma estrutura mesenquimal, distinguindo-se entre si pela presença da bainha epitelial de Hertwig. A papila dental, que se situa na parte interna da bainha, formará a polpa dentária e a dentina radicular, enquanto o saco dental, que fica externamente à referida bainha resultará na formação do cimento e estruturas periodontais.

2.2 CEMENTO

2.2.1 Cementogênese

O início do processo de formação do cimento, denominado cementogênese, coincide com o início da formação radicular (KATCHBURIAN; ARANA, 2004).

Acredita-se que a bainha epitelial radicular de Hertwig, que se origina da extensão coronoapical dos epitélios interno e externo do órgão do esmalte, envie uma mensagem indutora, possivelmente pela secreção de algumas proteínas do esmalte para as células ectomesenquimais que margeiam a polpa. Essas células se diferenciam em odontoblastos e produzem uma camada de pré-dentina. Logo depois a bainha de Hertwig torna-se interrompida e as células ectomesenquimais da porção interna do folículo dentário podem entrar em contato com a pré-dentina. Em sequência, há formação de cemento sobre a superfície radicular, no entanto, as células específicas e os fatores desencadeadores responsáveis por promover essa formação não foram ainda totalmente esclarecidos. Teorias atuais incluem que células infiltrativas do folículo dentário recebem um sinal indutor recíproco da dentina ou das células que circundam a bainha epitelial radicular de Hertwig e diferenciam-se em cementoblastos; ou células da referida bainha transformam-se em cementoblastos (TEN CATE, 2008).

Com a deposição de cemento sobre toda a superfície radicular, as células da bainha de Hertwig em fragmentação aparecem afastadas da dentina, constituindo grupos celulares denominados restos epiteliais de Malassez, que são observados no ligamento periodontal, afastados do cemento, porém mais próximos que do osso alveolar. Durante os eventos iniciais da formação dos constituintes do periodonto ocorre morte celular programada (apoptose), tanto nas células epiteliais como nas células ectomesenquimais. A formação de cemento ocorre por aposição (KATCHBURIAN; ARANA, 2004). Ao mesmo tempo em que ocorre a aposição do cemento, vai havendo a inclusão de fibras colágenas do ligamento periodontal em formação, que constituem as fibras extrínsecas do cemento. Quando começa a erupção do dente, o cemento vai sendo depositado com certa lentidão e é geralmente do tipo acelular. Uma vez que o dente entra em oclusão, nos dois terços apicais da raiz continua a formação de cemento celular ou secundário (FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

2.2.2 Histologia do cemento

O cemento é um tecido conjuntivo duro e avascular que cobre a raiz dos dentes. É composto por 45% a 50% de substâncias inorgânicas (hidroxiapatita) e 50 a 55% de

matéria orgânica (colágeno, principalmente colágeno tipo I, e proteínas da matriz não colagenosas) (TEN CATE, 2008).

O cemento cobre e protege a totalidade da superfície radicular do dente desde o colo anatômico até o ápice, ainda que, em alguns casos, possa estender-se sobre o esmalte na região cervical. Tem como função principal ancorar fibras do ligamento periodontal à raiz do dente. O cemento não tem capacidade de ser remodelado e, de modo geral, é mais resistente à reabsorção que o osso (FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

Na maior parte da raiz, especialmente em dentes jovens, o cemento forma uma camada relativamente delgada, principalmente no colo, onde tem cerca de 20 µm de largura e que geralmente termina em bisel, estendendo-se sobre um breve trecho do esmalte. Na região média da raiz a espessura da raiz pode oscilar entre 50 a 80 µm, mas varia com a idade, devido à deposição contínua e progressiva de novas camadas. As camadas mais afetadas pela deposição secundária de cemento são as apicais e as inter-radiculares, podendo alcançar uma espessura de 2 a 4 mm nessas regiões (FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

O cemento é um tecido permeável, o que é demonstrado pela facilidade de impregnação do mesmo por pigmentos encontrados nos medicamentos ou nos alimentos (FERRARIS; MUÑOZ, 2006). A permeabilidade varia com a idade e com o tipo de cemento (a variedade celular é mais permeável). Em geral, o cemento é mais permeável que a dentina, e essa permeabilidade diminui com a idade, fato que ocorre similarmente em todos os outros tecidos dentários. A maciez relativa do cemento, combinada com sua espessura cervical, significa que ele pode ser prontamente removido por abrasão, expondo a superfície radicular ao meio bucal e, conseqüentemente, expondo a dentina (BERKOVITZ, HOLLAND, MOXHAM, 2004).

Com o emprego da microscopia eletrônica de varredura (MEV), pode-se evidenciar uma enorme variação na topografia superficial do cemento. Superfícies em repouso, onde a mineralização está mais ou menos completa, exibem projeções arredondadas que correspondem ao centro das fibras de Sharpey. Superfícies com frentes ativas de mineralização mostram numerosas pequenas aberturas, que correspondem a sítios onde fibras de Sharpey individuais penetram no dente. Essas aberturas representam a intimidade não mineralizada das fibras. Numerosas

“enseadas” de reabsorção e “ressaltos” de cimento celular são também frequentemente observados na superfície radicular (BHASKAR, 1989).

Bhaskar (1989) cita que em bolsas periodontais, a placa e seus produtos podem provocar inúmeras alterações nas características estruturais, físicas e químicas do cimento. A superfície de um cimento patologicamente exposto torna-se hipermineralizada pela incorporação de cálcio, fósforo e fluoreto advindos do meio bucal.

Bilgin et al. (2004), realizaram um estudo com objetivo de comparar as alterações morfológicas que ocorreram em camadas de cimento radicular devido à doença periodontal por meio de microscopia eletrônica de varredura (MEV). Noventa e dois dentes periodontalmente comprometidos, extraídos de 29 pacientes (35 a 72 anos) foram estudados. Medições de profundidade de sondagem e perda de inserção clínica foram realizadas antes das extrações. O resultado da avaliação ao MEV revelou uma diminuição significativa ($p < 0,001$) na espessura da camada de cimento nas superfícies radiculares doentes em comparação com as superfícies saudáveis. Havia camadas mais densas e notáveis de fibras colágenas com sua matriz interfibrilar, na superfície radicular saudável, em comparação com as superfícies doentes. No entanto, existem variações na densidade e visibilidade das fibras do cimento entre indivíduos e dentro do mesmo indivíduo.

2.3 HISTOLOGIA E PERMEABILIDADE DENTINÁRIA

A dentina é um tecido mineralizado, que constitui a maior parte das estruturas do dente e é composto por aproximadamente 70% de matriz inorgânica, 20% de matriz orgânica e 10% de água. O principal componente de sua porção inorgânica é a hidroxiapatita, enquanto o colágeno constitui cerca de 90% de sua porção orgânica. A dentina é permeada por túbulos, os túbulos dentinários, que correm da superfície pulpar para a junção amelodentinária e cimento-dentinária. Os túbulos variam de 2,5 μm a 1 μm ou menos de diâmetro em suas terminações pulpares ou periféricas. Estimativas sobre o número de túbulos variam entre diferentes referências devido às

diferenças na idade dos dentes, tipo e espessura da dentina. Um valor razoável para o número de túbulos dentinários sugere $20.000/\text{mm}^2$ na dentina mais externa; $50.000/\text{mm}^2$ na dentina mais interna e $40.000/\text{mm}^2$ no centro (BERKOVITZ; HOLLAND; MOXHAM, 2004). Segundo Pécora (2004), a estimativa da densidade tubular varia de 40 mil a 70 mil túbulos por milímetro quadrado, dependendo da distância que se encontra em relação com a polpa, e têm cerca de $1\text{ }\mu\text{m}$ de diâmetro em sua parte periférica e cerca de $3\text{ }\mu\text{m}$ na superfície pulpar.

A dentina é calcificada por meio de formação, ampliação e, por último, fusão de muitos centros de calcificação. Esses centros de calcificação são chamados calcosferitas. As calcosferitas continuam a crescer uniformemente em todas as direções podendo ocorrer contato com outras. No estudo de Tsurumachi et al. (2008) foram observadas e categorizadas em seis aparências básicas: calcosferitas parcialmente fundidas; calcosferitas quase ou completamente fundidas; calcosferitas com aparência de rede mineralizada; calcosferitas com aparência de rebordo mineralizado; esfericamente mineralizadas; ou com aparência estrutural mineralizada.

A superfície dentinária é bastante permeável às substâncias químicas, especialmente aos ácidos. Devido a sua natureza tubular, estímulos químicos aplicados à dentina podem alcançar rapidamente a polpa. Os túbulos dentinários abrigam os prolongamentos odontoblásticos, que podem se estender desde a superfície pulpar até a junção amelodentinária e cementodentinária, e respondem pela nutrição e sensibilidade dentinária (MONDELLI, 1998).

As paredes dos túbulos são limitadas por uma dentina peritubular hipermineralizada ao longo de seu comprimento com exceção da parte próxima à polpa. A dentina entre os túbulos é chamada de dentina intertubular, a qual é rica em matriz orgânica e menos calcificada do que a dentina peritubular. Os túbulos dentinários contêm uma espécie de fluido extracelular que, se contaminado com produtos microbianos, tais como endotoxinas, poderá tornar-se um agente injurioso que tem o potencial de penetrar na polpa e causar inflamação. Esse processo de penetração de substâncias através da dentina é um processo passivo e é determinado, em grande parte, pela estrutura própria da dentina (PÉCORA, 2004).

Há bastante constrição e irregularidades dentro dos túbulos dentinários. Essa resistência intratubular à penetração de substâncias é resultante do raio tubular funcional ou fisiológico. O raio muitas vezes é tão pequeno ($0,05\mu\text{m}$) que bloqueia a bactéria da saliva que flui para o interior dos túbulos dentinários e deixa o líquido estéril ao passar através da dentina. Observa-se que muitas vezes o paciente pode permanecer com hipersensibilidade dentinária por muito tempo sem que se desenvolva qualquer inflamação pulpar. Acredita-se que o movimento de fluidos pode ocorrer nessas condições e, de fato, é a premissa básica da teoria hidrodinâmica da algia dentinária (PÉCORA, 2004).

A demonstração de passagem de substância ou fluidos através da dentina é referida como estudo da permeabilidade dentinária. Isótopos e soluções são comumente empregados para observar o grau de penetração na dentina. A permeabilidade é considerada como sendo a expressão da soma de todos os processos que atuam na passagem de substância e fluidos através do tecido. A permeabilidade dentinária é também afetada marcadamente pelo grau de obturação dos túbulos dentinários, que são o principal caminho através desse tecido (PÉCORA, 2004).

A permeabilidade é uma característica do tecido dentinário por ser constituído por um grande número de túbulos. Assim, essa permeabilidade depende de fatores como número e diâmetro dos túbulos dentinários, a espessura da dentina, a concentração de fluidos presentes nesse tecido e a presença ou ausência de *smear layer* e outros precipitados. Assim, quanto maior o diâmetro funcional dos túbulos dentinários, maior a taxa de fluxo do fluido dentinário e, conseqüentemente, maior a permeabilidade. A presença da *smear layer* é capaz de reduzir a taxa do fluxo a zero e, se removida, aumenta grandemente a permeabilidade. A dentina profunda é a parte mais permeável da dentina. (PRATI, 1994).

Segundo Prada et al. (1994), a permeabilidade da dentina radicular é sempre maior no terço cervical da raiz, podendo alojar micro-organismos instalados na interior do canal radicular e na bolsa periodontal. A infecção aumenta diante da presença de canais acessórios que facilitam a comunicação entre a cavidade do dente e a membrana periodontal. O termo canais acessórios, neste caso, refere-se a todos os componentes do sistema de canais radiculares, exceto o canal principal (TOLEDO; ROSETTI, 2005).

Ponce, Sahii e Fernandes (2001), avaliaram a densidade numérica, a forma e área de superfície individual das aberturas dos túbulos e o percentual de dentina ocupada por estes, utilizando oito pré-molares superiores hígidos analisados ao MEV. Os resultados mostraram que a densidade numérica nas aberturas dos túbulos é significativamente maior ($p < 0,01$) no terço cervical da dentina, tanto em sua junção com o cemento (21000 túbulos/ mm^2), como na parede da câmara pulpar (44000 túbulos/ mm^2), com relação a outras áreas avaliadas. A área de superfície de cada abertura tubular individual variou de $5,72 \mu\text{m}^2$ na dentina da parede da câmara pulpar a $0,97 \mu\text{m}^2$ na dentina da parede externa do terço apical do canal radicular. A percentagem de área ocupada pelos túbulos dentinários por mm^2 de dentina foi significativamente maior ($p < 0,01$) na superfície interna de dentina quando comparado à externa (PONCE; SAHII; FERNANDES, 2001).

Siviero, et al. (2006) utilizaram 24 pré-molares humanos unirradiculares, hígidos, extraídos por motivos periodontais ou ortodônticos, divididos em quatro grupos de acordo com a faixa etária (G1: 10-15; G2: 16-30; G3: 31-45; G4: 46-80 anos de idade), com o objetivo de determinar se havia correlação entre o número e o diâmetro dos túbulos dentinários nos diferentes terços radiculares e em relação às diferentes faixas etárias. Com base na análise dos resultados obtidos ao MEV, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre número de túbulos e os fatores faixa etária e terço radicular ($p=0,00$) e o fator diâmetro dos túbulos dentinários com o terço radicular ($p=0,00$). O grupo G4 apresentou uma média significativamente menor que as demais, enquanto o grupo G3 apresentou a maior média de número de túbulos dentinários por área. Com relação aos terços radiculares, o terço cervical foi o que apresentou a maior média de túbulos dentinários.

2.4 RELAÇÕES ANATÔMICAS ENTRE A POLPA E O PERIODONTO

A partir da ampla comunicação observada no início da odontogênese, à medida que a raiz e os tecidos de suporte do dente vão se formando, há uma diminuição que se configura na formação do forame apical, que, pela sua amplitude, passa a ser a principal via de comunicação entre a polpa e o periodonto, havendo para tanto,

outros componentes do “sistema de canais radiculares”, como os canais laterais, secundários e acessórios, que também participam dessa interligação. Como a formação da dentina respeita a presença de vasos e nervos pré-existentes, podemos incluir os túbulos dentinários, especialmente os de maior diâmetro, como componentes dessas rotas de comunicação (TOLEDO; ROSETTI, 2005).

O forame apical é a rota principal e mais direta de comunicação entre a polpa e o periodonto. Bactérias e subprodutos inflamatórios podem sair facilmente através do forame apical e causar doença periapical. O ápice é também um portal de entrada de subprodutos da inflamação da bolsa periodontal profunda à polpa (ROTSTEIN; SIMON, 2004; ROTSTEIN; SIMON, 2010). Porém, existem também outras condições de inter-relação entre polpa e periodonto, denominadas “patológicas”, como a presença de cáries, sulcos palato-radiculares ou congênitos, perfurações, trincas e fraturas radiculares, que podem servir como “ponte” para a contaminação do tecido pulpar, a partir da superfície radicular afetada pela doença periodontal, induzindo à formação de dentina reacional e alterações inflamatórias, podendo chegar até a necrose pulpar, bem como levar a alterações no periodonto marginal, a partir de alterações pulpares (TOLEDO; ROSETTI, 2005).

A passagem de microrganismos entre a polpa e tecidos periodontais também é possível através dos túbulos dentinários, quando estes ficam expostos em áreas de cimento desnudas (SUNITHA et al., 2008). Exposição dos túbulos dentinários pode ocorrer devido ao desenvolvimento de defeitos, doenças ou procedimentos periodontais ou cirúrgicos (ROTSTEIN; SIMON, 2004; ROTSTEIN; SIMON, 2010). Estudos de Muller e Van Wyk (1984) demonstraram que a exposição da dentina na JCE ocorre em 16% dos dentes posteriores e em 25% dos dentes anteriores.

2.5 LESÕES ENDO-PERIODONTAIS

2.5.1 Etiopatogênese das lesões endo-periodontais

Os fatores etiológicos envolvidos na evolução das lesões endo-periodontais podem ser de natureza variada. No entanto, é amplamente aceito que agentes microbianos,

representados principalmente pelas bactérias, são a principal causa. (ROTSTEIN; SIMON, 2010). Porém já existem fortes evidências da participação de vírus e fungos nas doenças endodônticas e periodontais (ROTSTEIN; SIMON, 2010).

Além dos fatores anatômicos comunicando o endodonto ao periodonto, já citados, outros fatores contribuem para o aumento da permeabilidade dentinária e, conseqüentemente, para a inter-relação endo-periodontal. Dentre esses, destacam-se tratamento endodônticos deficientes e restaurações deficientes; fraturas radiculares verticais, reabsorções, perfurações (LINDHE, 2005), malformações de desenvolvimento (SUNITHA et al., 2008) e “síndrome do dente rachado” (ZEHNDER; GOLD; HASSELGREN, 2002; LOPES; SIQUEIRA, 2010), entre outros.

Assim, embora vários fatores sejam corresponsáveis pela instalação de lesões endodônticas ou periodontais, não restam dúvidas do importante papel representado pela presença dos microrganismos no seu estabelecimento e progressão, a ponto das duas lesões serem consideradas doenças infecciosas derivadas da placa bacteriana dentária (biofilme) (TOLEDO; ROSETTI, 2005).

2.5.2 Influência das condições patológicas da polpa sobre o periodonto

Uma relação causal entre a infecção do canal radicular e doença periodontal requer uma via evidente para o periodonto, um sistema de canal radicular infectado e virulência suficiente das bactérias pulpareas para causar periodontite marginal (RUTHERFORD, 2009). Assim, uma degeneração pulpar resulta em resíduos necróticos, subprodutos bacterianos e outras toxinas que podem se mover em direção ao forame apical, causando destruição periodontal apicalmente e com potencial de migração em direção à margem gengival (periodontite retrógrada) (KERNS; GLICKMAN, 2007).

Evidências de uma variedade de formas sugerem que a doença na polpa dentária por si só pode afetar a saúde do periodonto (RUTHERFORD, 2009).

2.5.3 Influência da doença periodontal na condição pulpar

Por outro lado, a destruição dos tecidos de inserção do dente, iniciada pela presença de processo inflamatório proveniente da placa bacteriana dentária específica, origina a formação da bolsa periodontal e da microbiota subgengival, com mais rápida progressão da doença periodontal. À medida que as bolsas periodontais avançam em direção ao ápice, toxinas de origem bacteriana e substâncias próprias do processo inflamatório podem ter acesso à polpa através das vias de comunicação entre os dois sistemas, dentina permeável, “canais acessórios” ou o forame apical quando a destruição periodontal atinge o ápice. O mecanismo para produção de alterações pulpares a partir da doença periodontal pode estar ligado a modificações no sistema nutricional da polpa, pela destruição da microcirculação presente nos canais acessórios (TOLEDO; ROSETTI, 2005). Este processo, o inverso dos efeitos de uma necrose pulpar no ligamento periodontal, tem sido referido como pulpíte retrógrada. O efeito das lesões periodontais sobre a polpa pode resultar em atrofia e outras alterações degenerativas como a redução do número de células da polpa, a mineralização distrófica, fibrose, formação de dentina reparativa, inflamação e reabsorção (SUNITHA et al., 2008).

Porém, nem todos os pesquisadores concordam sobre o efeito da doença periodontal na polpa. Quando mudanças patológicas ocorrem na polpa como resultado de uma doença periodontal, a polpa geralmente não degenera enquanto o canal principal não estiver envolvido. Geralmente, enquanto o suprimento vascular através do forame apical permanecer intacto, a polpa é usualmente capaz de resistir às agressões induzidas pela doença periodontal (HARRINGTON; STEINER; AMMONS, 2002; KERNS; GLICKMAN, 2007).

O cimento exerce um papel protetor isolando o endodonto das manifestações patológicas que possam ocorrer nos tecidos periodontais de suporte e, também, deve proteger o periodonto de eventuais alterações pulpares. A permeabilidade do cimento e da dentina no terço cervical deve ter papel marcante neste mecanismo de relação e ao mesmo tempo protetor (ZÖLLNER; ANTONIAZZI, 1999). No entanto, outros autores discordam, sugerindo que o cimento não se mostra uma efetiva barreira frente à penetração bacteriana através dos túbulos dentinários. Além disso, ressaltam que a ocorrência de reabsorção cementária é um achado frequente,

principalmente em dentes acometidos pela doença periodontal (TOLEDO; ROSETTI, 2005).

2.5.4 Diagnóstico das lesões endo-periodontais

O diagnóstico da lesão endodôntica-periodontal verdadeira é dado através de vários recursos semiotécnicos. O teste de sensibilidade verifica a necrose pulpar. O exame clínico observa normalmente a presença de doença periodontal generalizada. O exame radiográfico sugere perda óssea vertical e horizontal, indicando comprometimento periodontal além de lesões periapicais e/ou perirradiculares que indicam envolvimento pulpar. O exame de sondagem nota a presença de sulco profundo (HIATT, 1977, apud CARVALHO et al., 2005). Existem três fatores que determinam clinicamente uma lesão endodôntica-periodontal verdadeira: presença de bolsa periodontal, alteração clínica pulpar e mobilidade acentuada, maior que a esperada para a perda óssea evidenciada radiograficamente. A presença de nódulos pulpares sinaliza processo degenerativo pulpar. O fator mais importante ao se diagnosticar estes tipos de lesões é verificar o estado da polpa, se vital ou não. (CARVALHO et al., 2005).

Duas principais considerações para estabelecer esses diagnósticos são a vitalidade pulpar e a morfologia do defeito periodontal. Os métodos usados para avaliar a vitalidade pulpar são suscetíveis a falso-positivo (isto é, uma resposta positiva a partir de uma polpa necrótica) e falso-negativo (isto é, resposta negativa a partir de uma polpa vital). A incidência de um resultado falso-positivo pode aumentar a favor de uma periodontite avançada, com alguns estudos relatando resultados falso-positivos tão altos quanto 52% em dentes com periodontite avançada. Nesses casos, a presença de bolsas verticais (estreitas e profundas) e lesões de furca devem ser consideradas como predizentes de necrose pulpar, além dos resultados dos testes ao frio e elétrico. Além disso, dentes multirradiculares também representam outra faixa de complexidade devido a alguns dos múltiplos sistemas de canais radiculares poderem estar necróticos, enquanto os outros sistemas permanecem vitais (RUTHEFORD, 2009).

2.5.5 Classificação das lesões endo-periodontais

Guldener e Langeland citados por Toledo e Rosetti (2005), classificam as lesões endo-periodontais em 3 classes:

I – Primariamente endodônticas;

II – Primariamente periodontais e

III – Lesões endodônticas e periodontais combinadas.

Uma classificação adicional para as lesões endo-periodontais, que pode ser comumente vista clinicamente, é denominada *lesão pulpar e periodontal concomitante*. Nessa situação ambos os estados da doença existem, mas com diferentes fatores causais e sem evidência clínica de que um estado de doença influenciou o outro (TOLEDO; ROSETTI, 2005).

2.6 JUNÇÃO CEMENTO-ESMALTE

Macroscopicamente a junção amelocementária ou junção cimento-esmalte (JCE) delimita a coroa anatômica, coberta por esmalte, e a raiz anatômica, coberta por cimento, servindo como um ponto de referência nas várias especialidades odontológicas. Uma vez exposta ao meio bucal, por recessão gengival, por exemplo, os tecidos duros dessa região ficam vulneráveis a alterações, como cáries radiculares ou abrasão/erosão cervical (BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1993).

A relação entre cimento e esmalte, na região cervical da coroa dos dentes, é variável, podendo ser observados diferentes padrões. Classicamente, acredita-se que, em 30% dos dentes, o cimento encontra a extremidade cervical do esmalte, formando uma linha relativamente nítida na JCE; em 10% dos casos, existe uma lacuna ou “gap” entre o cimento e o esmalte, expondo a dentina radicular; e, em cerca de 60%, o cimento sobrepõe-se ao esmalte por uma curta distância. Estes dados foram obtidos por meio de estudos macroscópicos por desgaste dentário

(BHASKAR, 1989; BERKOVITZ; HOLLAND; MOXHAM, 2004; TEN CATE, 2008). Apesar de um desses três padrões poder predominar em qualquer dente individual, todos eles podem estar presentes (BERKOVITZ; HOLLAND; MOXHAM, 2004). Estudos realizados ao MEV em elementos dentários recém-erupcionados indicam que a junção cimento-esmalte exibe todas essas formas e mostra variação considerável, quando traçada circunferencialmente (TEN CATE, 2008).

Um quarto tipo de inter-relação entre esmalte e cimento tem sido descrito na JCE por alguns autores: o esmalte cobrindo pequena porção do cimento na JCE, que é o menos frequente e não explicável do ponto de vista embriológico (FERRARIS; MUÑOZ, 2006).

Segundo Katchburian e Arana (2004), o cimento relaciona-se com o esmalte na JCE com o padrão de topo-a-topo quando aparentemente não houve nenhuma alteração durante seu desenvolvimento. Enquanto a relação de lacuna ou "gap" entre esmalte e cimento, deixando uma faixa de dentina exposta, ocorre devido a não fragmentação da bainha de Hertwig, que permanece cobrindo a dentina desta zona, impedindo a formação de cimento acelular.

A relação na qual o cimento recobre o limite cervical do esmalte por uma curta distância ocorre quando durante a fase de erupção do dente parte do epitélio reduzido do órgão do esmalte se degenera em seu limite cervical, permitindo que o tecido conjuntivo entre em contato direto com a superfície do esmalte, e que os cementoblastos formem uma fina camada de cimento sobre o esmalte (BHASKAR, 1989; KATCHBURIAN; ARANA, 2004). Evidências fornecidas por microscopia eletrônica indicam que, quando células do tecido conjuntivo entram em contato com o esmalte, produzem um material lamelado, eletrodenso, reticular, denominado cimento afibrilar. Se este tipo de cimento afibrilar permanecer em contato com células do tecido conjuntivo por tempo suficiente, poderá se formar sobre sua superfície cimento fibrilar, com fibrilas colágenas características; dessa forma, a espessura do cimento que recobre o esmalte poderá ser incrementada (BHASKAR, 1989).

Akai et al. (1978) analisaram ao MEV a JCE de dentes decíduos e permanentes e descreveram três possíveis variações do contato entre esmalte e cimento: cimento sobreposto ao esmalte; cimento e esmalte se encontrando em uma linha nítida; e

cimento separado do esmalte. Porém, neste estudo consideraram que nessa última situação apenas as duas camadas superficiais do cimento estavam ausentes, mas as camadas mais profundas do mesmo estavam firmemente aderidas ao esmalte ou à dentina, sem deixar dentina diretamente exposta nessa área. Nessa pesquisa, verificaram a morfologia irregular da JCE, mas não tiveram por objetivo diferenciar a JCE entre dentes decíduos ou permanentes, e também não citaram percentuais de distribuição dessas relações entre cimento e esmalte na JCE.

Muller e Wyk (1984), em microscopia de luz, determinaram os tipos de relação entre cimento e esmalte na JCE, utilizando 152 dentes, extraídos de 25 pacientes, com idades entre 16 a 67 anos (média de 31,6 anos). Somente dentes com uma ou mais superfícies intactas foram selecionados para o estudo. Todos os grupos de dentes foram representados, o que resultou em 469 amostras de superfícies (V: 108; L: 117; M: 125; D: 119). Os tipos de junção encontrados foram: cimento e esmalte se encontrando topo-a-topo (49,2%); cimento sobreposto ao esmalte (33,1%) e a existência de um “gap” entre esmalte e cimento (17,7%). Esse último tipo de junção foi verificada em 25% dos dentes anteriores, em 4% dos pré-molares, e em 12% dos molares. A junção tipo “gap” foi verificada com mais frequência também nas superfícies V e L (M: 13,6%; D: 12,6%; L: 21,5%; V: 24%) (χ^2 7. 656; 3df; P=0,053), o que pode ser, segundo esses autores, resultado de abrasão do cimento durante os procedimentos de escovação.

Schroeder e Scherle (1988), avaliando ao MEV 16 dentes (terceiros molares e primeiros pré-molares) íntegros, encontraram que, a JCE é muito micro-ondulada. Na JCE de pré-molares superiores, a relação de contato topo-a-topo do cimento e esmalte foi encontrada em cerca de 83%, o cimento se sobrepôs ao esmalte em cerca de 17% e nenhuma exposição da dentina foi verificada. Ao longo da JCE de pré-molares inferiores, a relação de contato topo-a-topo ocorreu em cerca de 68%, o cimento se sobrepôs ao esmalte em cerca de 31%, e exposição da dentina apareceu em 1%, ocorrendo apenas nas faces vestibular e lingual. Já nos terceiros molares superiores, cerca de 30% da JCE foi representada pela relação de contato topo-a-topo, 46% por sobreposição de cimento e 24% pela dentina exposta. Em molares inferiores, cerca de 43% apresentavam a relação topo-a-topo, 52% mostravam sobreposição de cimento, e em 5 a 6%, a dentina estava exposta. Topo-a-topo foi a relação de contato vista, na maioria das vezes, na superfície vestibular,

enquanto sobreposição de cimento prevaleceu nas superfícies distal, lingual e mesial. Além disso, verificaram que o microscópio de luz pode deixar de revelar a verdadeira imagem estrutural da JCE, pelo menos quando as camadas de cimento são muito finas e as seções da superfície comparativamente mais espessas. A verdadeira estimativa de prevalência e extensão dos três tipos possíveis de relação entre os tecidos duros pode ser obtida com exame ao MEV de toda a circunferência da JCE (SCHROEDER; SCHERLE, 1988).

Grossman e Hargreaves (1991), em estudo ao MEV da JCE de 18 dentes com envolvimento periodontal mínimo, de um único indivíduo, verificaram que todos os dentes neste estudo mostraram a relação de sobreposição de cimento sobre o esmalte, que levou três formas distintas: o cimento projetou-se sobre o esmalte com uma lacuna entre o cimento e o esmalte subjacente; o cimento apareceu diretamente ligado ao esmalte subjacente, ou o cimento formou um sulco bem definido antes da sobreposição, porém, o ataque ácido deste sulco raramente revelou a presença de dentina exposta em sua base. Uma característica marcante deste estudo foi o “festonado” conspícuo da JCE, presente em cinco dentes. Outra característica notável desse arranjo foi a formação de “penínsulas” de cimento e “ilhas” de cimento situado bem dentro do esmalte. A JCE variou em um único dente e em dentes contralaterais, indicando ser imprevisível e irregular, a distribuição dos três tecidos duros (esmalte, cimento e dentina) encontrados na JCE.

No estudo de Koulaouzidou et al. (1996), foram avaliadas ao MEV as 60 faces de 15 dentes extraídos por razões ortodônticas e a JCE com “gap” entre cimento e esmalte apareceu somente em 8,3% das superfícies, ocorrendo somente na lingual e vestibular. A JCE com um contato topo-a-topo de cimento e esmalte foi observada em 58,4% dos casos, enquanto que o esmalte sobreposto por cimento ocorreu em 33,3% das superfícies dentárias. A distribuição das três relações possíveis entre os tecidos duros variou de acordo com a face avaliada. Cimento sobreposto ao esmalte foi predominante nas faces mesial (60%) e lingual (53,4%), enquanto que a relação de topo-a-topo foi mais frequente nas faces vestibular (66,7%) e distal (93,3%).

Neuvald e Consolaro (2000), analisando um total de 108 dentes (60 superiores e 48 inferiores) ao Microscópio óptico, e outros 90 dentes (50 superiores e 40 inferiores,

sendo 10 de cada grupo dental) ao MEV, verificaram que a microscopia óptica mostrou um comprimento irregular e sinuoso da JCE em quase todos os espécimes. O esmalte terminou ou em uma borda chanfrada, ou de forma irregular, sobreposto pelo cimento. Um sulco pôde ser observado em alguns espécimes sem sugerir a presença de dentina exposta. O mais frequente padrão foi esmalte sobreposto por cimento, seguido por topo-a-topo e presença de “gaps”. A relação do esmalte sobre o cimento também foi observada, em poucos casos. Usando o MEV, três tipos diferentes de inter-relações de tecidos foram observadas: cimento cobrindo o esmalte; esmalte e cimento de topo-a-topo, e uma lacuna (“gap”), revelando uma faixa de dentina exposta de dimensão ou extensão não especificada. Considerável variabilidade anatômica estava presente na JCE, tanto dentro de um grupo de dentes do mesmo tipo e entre as superfícies de um mesmo dente.

Ceppi et al. (2006) avaliaram ao MEV a JCE de 11 incisivos inferiores decíduos e encontraram que a distribuição de tecidos mineralizados que compõem a JCE foi irregular. A inter-relação de cimento e esmalte topo-a-topo foi a mais frequente característica observada em toda a amostra. Cimento sobre esmalte foi observado em mais de um terço da área de JCE, enquanto dentina exposta foi uma rara observação. Em poucas, pequenas e raras áreas, esmalte cobrindo cimento foi encontrado. A JCE apareceu como uma linha sinuosa, e nenhuma lacuna de reabsorção foi observada no esmalte ou no cimento cervical.

Esberard et al. (2007) avaliaram ao MEV as características morfológicas da JCE, depois da aplicação de vários agentes clareadores. Os espécimes do grupo controle exibiram na JCE cimento sobrepondo-se ao esmalte, relação entre cimento e esmalte topo-a-topo e “gaps” com dentina exposta entre ambos os tecidos. Esses três tipos de inter-relação entre cimento e esmalte poderiam estar presentes sobre um mesmo espécime. Verificaram que os agentes clareadores usados causaram alterações morfológicas na JCE, com aumento das áreas de dentina exposta. Dependendo do agente clareador foi verificada desde a mudança da inter-relação de cimento sobre esmalte para topo-a-topo causado por uma leve desmineralização, até depressões bastante substanciais na JCE, com separação entre esmalte e a superfície radicular, expondo os túbulos dentinários.

Francischone e Consolaro (2008) também observaram a região cervical de 105 dentes decíduos ao MEV, e concluíram que a JCE em todos os dentes decíduos apresenta os três tipos morfológicos de inter-relação tecidual ao longo da circunferência cervical. Morfologicamente há uma predominância do tipo com recobrimento do esmalte pelo cimento, alternando-se de forma aleatória e imprevisível com a forma topo-a-topo, e permeados por áreas pontuais com exposição de dentina (“gaps”). Os tipos de JCE não têm predominância quanto a grupos dentários, nem mesmo se superiores ou inferiores, anteriores ou posteriores. Da mesma forma não ocorre preferencialmente em qualquer uma das faces dos dentes decíduos.

Em um estudo de Arambawatta, Peiris e Nanayakkara (2009), 67 pré-molares, extraídos por razões ortodônticas, em pacientes com idade entre 11 e 18 anos, foram cortados e preparados para análise ao Microscópio de luz, para determinar a relação entre os tecidos mineralizados que compõem a JCE, nos aspectos vestibular e lingual. Verificou-se que dentre as inter-relações encontradas: cimento cobrindo o esmalte foi observada em 12,6% da amostra; a relação topo-a-topo foi a mais prevalente (55,1%); “gaps” entre cimento e esmalte com dentina exposta foram encontrados em cerca de um terço da amostra (30,7%); e a relação de esmalte cobrindo o cimento foi encontrada em pequena proporção na amostra (1,6%). Nenhuma relação estatisticamente significativa foi encontrada entre sexo, entre pré-molares superiores ou inferiores, primeiros ou segundos pré-molares, ou entre as superfícies vestibular e lingual. Em qualquer dente essas relações mostram-se irregulares e imprevisíveis. A frequência de “gaps” entre esmalte e cimento com dentina exposta foi alta e sugere que esta região é frágil e fortemente predisposta às alterações patológicas.

Gasic et al. (2012) também avaliaram ao MEV as características morfológicas da JCE de dentes humanos após o clareamento usando gel clareador contendo fluoretos; agentes de clareamento livres de fluoretos, bem como o tratamento com fluoretos pós-clareamento. No grupo controle negativo, 60% apresentavam cimento sobreposto ao esmalte, 25% topo-a-topo e 15% dos espécimes apresentavam um “gap” entre o esmalte e cimento. Concluíram que o gel clareador com fluoretos não altera significativamente o aspecto morfológico do JCE e representa uma escolha melhor do que o processo de fluoretação após o clareamento.

2.7 LESÕES CERVICAIS NÃO CARIOSAS

Como descrito anteriormente, se mudanças expõem a JCE ao meio bucal, esta se torna vulnerável às alterações patológicas e, dentre elas, as lesões cervicais não cariosas podem ocorrer. O termo lesão cervical não cariosa (LCNC) refere-se à perda de estrutura dentária na JCE de dentes com processo de desgaste não relacionados à ação bacteriana. As lesões cervicais não cariosas (LCNCs) podem apresentar uma variedade de formas, incluindo sulcos rasos, amplas lesões em forma de pires e lesões grandes em forma de cunha (LEVITCH et al., 1994; NGUYEN et al., 2008). Muitas abordagens têm sido usadas para classificar LCNCs; alguns estudos relataram qualquer perda de tecido na JCE como LCNCs, enquanto outros incluem apenas em forma de cunha ou lesões com profundidade de 1mm (SENNA; DEL BEL CURY; RÖSING, 2012).

A prevalência de LCNCs varia de 0,8% a 85,7% (SENNA; DEL BEL CURY; RÖSING, 2012). A evidência até o momento suporta uma etiologia multifatorial para LCNCs. Qualquer dente pode apresentar uma lesão cervical, porém, elas são mais comumente localizadas de canino ao primeiro molar, com os pré-molares geralmente apresentando a maior frequência de lesões, e dentes superiores uma frequência maior de LCNCs do que os dentes inferiores (LEVITCH et al., 1994).

A correlação positiva entre LCNCs e idade pode ser considerada a consequência natural da exposição de longa data aos fatores de risco, caracterizando esta patologia como uma condição crônica (SENNA; DEL BEL CURY; RÖSING, 2012).

LCNCs grandes podem causar hipersensibilidade e aumentar o risco de exposição pulpar ou fraturas dentárias (NGUYEN et al., 2008). Assim, o tratamento restaurador pode ser necessário se a integridade estrutural do dente está ameaçada; o dente (dentina) é hipersensível; o defeito é esteticamente inaceitável para o paciente; exposição pulpar é provável; e a localização da lesão compromete a concepção de uma prótese parcial removível (LEVITCH et al., 1994).

Diversos fatores etiológicos têm sido relatados, entre eles força de escovação, agentes erosivos e forças oclusais. Além de oclusão, afirma-se que outros agentes hipotéticos podem ser relacionados às LCNCs, como agentes químicos (corrosão/erosão), associação de oclusão e agentes químicos (corrosão sob tensão)

e/ou agentes físicos (abrasão). Não foi possível estabelecer uma clara associação entre LCNCs e oclusão, devido à dificuldade na identificação de estudos transversais sem a realização de uma análise dinâmica da oclusão para prever o movimento de flexão que os dentes são submetidos (SENNA; DEL BEL CURY; RÖSING, 2012).

Características morfológicas das LCNCs foram examinadas na tentativa de evidenciar clinicamente a perda de esmalte que ocorre acima da JCE, como sugerido pela teoria da abfração. Para tal, 50 dentes humanos extraídos com vários tipos de LCNCs foram coletados e digitalizados por microtomografia computadorizada. As lesões com ângulos internos agudos foram classificados como em forma de cunha (forma de V), enquanto as lesões com ângulos de linha ampla e arredondada foram classificados como formas de pires (forma de C ou U). Três tipos de lesões foram encontrados: forma de cunha (40%), forma de pires (42%) ou forma mista (18%). Verificaram que independentemente do tipo de dente, forma ou tamanho da lesão, todas as lesões foram localizadas abaixo ou ao longo da JCE e nenhuma evidência de fratura de esmalte na margem coronal das LCNCs foi detectada acima da JCE (HUR et al., 2011).

2.8 MÉTODOS DE ESTUDO DA ANATOMIA DENTAL E PERMEABILIDADE DENTINÁRIA

Várias técnicas têm sido empregadas para estudo da permeabilidade dentinária e anatomia dental. Essas técnicas têm incluído estudos radiográficos, desgastes, cortes histológicos, diafanização, injeção de corantes associado ou não à diafanização, técnica de processamento digital, isótopos radioativos, microscopia eletrônica e tomografia computadorizada (LOPES; SIQUEIRA, 2010).

2.9 MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

O uso do microscópio eletrônico de varredura (MEV) na pesquisa odontológica certamente não é recente, uma vez que esse instrumento possui uma ampla gama de ampliações e uma grande profundidade de foco (LAMBRECHTS; VANHERLE; DAVIDSON, 1981).

A microscopia eletrônica de varredura (MEV) oferece uma contribuição para a investigação biológica, cobrindo um intervalo de informações que se situam entre a microscopia de luz e a microscopia de transmissão. O instrumento (MEV) é geralmente operado na modalidade de alto vácuo, processando elétrons secundários de baixa energia, que vão produzir imagens com aspecto tridimensional com grande efeito plástico, devido a uma notável profundidade de foco. Estas imagens resultam da interação inicial do feixe primário de elétrons, colimados na forma de uma sonda que se desloca sobre a amostra, gerando entre outros “sinais” os elétrons secundários. O estudo topográfico em varredura faz uso de elétrons secundários, que são produzidos por ionização na amostra e na camada metálica que a reveste (etapa de metalização) (SILVEIRA, 2007).

Para espécimes bem preparados e condutores, é vantajoso trabalhar com feixe primário de elétrons acelerados com 20 a 25 kV, pois ganha-se resolução. Com espécimes mais sensíveis ou isolantes por natureza, é interessante baixar a tensão para 10 ou 15 kV. Outro parâmetro importante é a escolha adequada da distância de trabalho: distâncias curtas favorecem melhor resolução, com sacrifício da profundidade de foco. O inverso – maiores distâncias de trabalho, são necessárias para se fotografar com pequeno aumento, áreas e volumes grandes, garantindo boa profundidade de foco (SILVEIRA, 2007).

Desde sua introdução, o Microscópio Eletrônico de Varredura (MEV) tem se tornado uma ferramenta fundamental nas pesquisas odontológicas modernas, sendo tanto utilizado em estudos morfológicos *in vitro* de espécimes tais como dentes extraídos, materiais e instrumentos odontológicos, como em estudos *in vivo*, depois da introdução da técnica da réplica (MARCHIONNI, 2010).

2.10 TÉCNICA DA RÉPLICA PARA MEV

A observação direta de espécimes deveria ser o método mais desejável para exame de amostras biológicas, se os artefatos de preparação dos espécimes pudessem ser eliminados. Muitos tecidos biológicos contêm uma grande quantidade de água, que é perdida durante a preparação e observação do espécime. Durante a desidratação e quando os espécimes são metalizados com uma camada condutora elétrica em um alto vácuo, o fluido tecidual é evaporado, resultando em contração tecidual e alterações na morfologia original da estrutura. Assim, materiais biológicos com estabilidade limitada, uma vez removidos de seu meio natural, podem ser danificados pelos procedimentos de análise microscópica, e, por isso, seria indicado que fossem estudados ao MEV pela técnica da réplica. Finalmente, existe um aumento da necessidade de observações longitudinais *in vivo* de estruturas dentais e substituições em condições intra-orais, nestas situações, seria necessário o uso da técnica da réplica (LAMBRECHTS; VANHERLE; DAVIDSON, 1981).

Segundo Bevenius e Hultenby (1991), muitos artefatos associados com a preparação dos espécimes podem ser contornadas por meio da replicação. Embora obviamente apropriada para estudos *in vivo* longitudinais, a técnica da réplica para MEV tem sido aplicada em estudos *in vitro* por ser não destrutiva, preservando o espécime para comparar o estudo por outros métodos.

Réplicas são cópias de dentes originais obtidas por meio de vários procedimentos de reprodução permitindo a visualização até mesmo de áreas inacessíveis no espécime original. A primeira etapa é a produção da réplica negativa ou impressão, a qual pode ser replicada novamente resultando na réplica, ou cópia, positiva (BEYNON, 1987).

Na Odontologia, vários são os exemplos de estudos com modelos de réplicas. Dentre os estudos *in vivo*, pode-se citar Rimondini, Baroni e Carrassi (1995) que relacionaram a ultraestrutura de dentes com e sem hipersensibilidade dentinária, e Laurent et al. (2008), cujo objetivo foi a avaliação clínica do espaço marginal entre o dente e a coroa fundida, para testar a confiabilidade da técnica da réplica de silicone para reproduzir a espessura do cimento e toda essa região marginal. Outros estudos *in vitro* foram realizados também se utilizando da técnica da réplica, como o de

Vallittu (1996) que objetivou determinar algumas características das superfícies fraturadas de próteses totais de resina acrílica, e Pereira, Martineli e Tung (2002) que avaliaram réplicas da dentina humana tratada com diferentes agentes dessensibilizantes. A referida técnica também foi empregada para registrar o fluido dentinário emergindo da dentina exposta (KERDVONGBUNDIT et al., 2004). Além disso, pesquisas antropológicas lançam mão da replicação dentária, como meio de avaliação da microestrutura do esmalte em fósseis (BEYNON, 1987), ou estudo de microabrasão em primatas (GALBANY; MARTÍNEZ; PÉREZ-PÉREZ, 2004).

Outros estudos classificados como estudos *in situ* também se utilizam da replicação, como o de Chersoni et al. (2004) com o objetivo de testar a hipótese de que adesivos autocondicionantes são eficazes na redução da permeabilidade dentinária sob condições *in vivo* e *in vitro*; réplicas de ápices radiculares para comparar a integridade de dentes extraídos e dentes de cadáveres após ressecção e preparo com ultrassom (DE BRUYNE; DE MOOR, 2005); e, o estudo de Sauro et al. (2008), utilizando uma nova técnica de réplica que utiliza uma dupla impressão de polivinil siloxano para moldagem e poliéter como o resultado positivo da réplica para MEV para fornecer uma avaliação morfológica *in vivo* e *in vitro* do efeito de consumo de bebidas ácidas, como o refrigerante, sobre o esmalte. Esses são alguns exemplos do uso da técnica da réplica para MEV em Odontologia.

Beynon (1987) descreve uma técnica de dois estágios (ou dupla moldagem) para estudos de replicação, pois segundo esse autor essa técnica é vantajosa, pois a primeira impressão com a massa densa adapta-se minuciosamente à superfície do espécime, e o segundo estágio, o material de impressão de baixa viscosidade é submetido a altas forças de cisalhamento ou de centrifugação, sendo forçado a preencher áreas inacessíveis, as quais não poderiam ser replicadas por uma técnica de impressão de estágio único.

O material de impressão utilizado requer alta estabilidade dimensional, resolução definida e capacidade de reproduzir detalhes inacessíveis. O material de impressão de escolha, silicona de adição (Còltene, President) de baixa viscosidade foi capaz de reproduzir detalhes com larguras $\geq 0,2 \mu\text{m}$, possuindo ótima estabilidade dimensional, que se mantém com o tempo, permitindo que a produção de réplicas positivas seja adiada por vários meses, se necessário. Resina epóxi de baixa

viscosidade também reproduziu estes detalhes, escoando em locais inacessíveis. Apesar de evidências de contração volumétrica durante a cura da resina epóxi, não se verificou contração linear em superfícies planas ou nas dimensões verticais de relevo (BEYNON, 1987).

Segundo Andrade Acevedo et al. (2005), visando eliminar ou diminuir defeitos como rachaduras, trincas e fendas no dente ou na interface esmalte-dentina-cimento, causadas pelo processo de desidratação por baixo vácuo, com álcool ou calor, têm sido desenvolvidas técnicas denominadas de replicação, onde ao invés de observar diretamente o dente ao MEV, a amostra é copiada e a cópia é avaliada no microscópio eletrônico. Esses autores realizaram um estudo para avaliar morfológicamente a fidelidade da técnica de replicação, utilizando duas resinas epóxicas e uma técnica de moldagem (dupla moldagem) em dentes humanos extraídos. Ressaltaram que embora a réplica positiva apresente maior risco de introduzir erros devido ao maior número de passos técnicos, foi a técnica de escolha destes, precisamente para facilitar a observação, localização e comparação dos túbulos dentinários. Concluíram que a técnica de replicação de amostras realizada *in vitro*, é completamente viável, porém delicada e sensível, o protocolo utilizado pode ser implementado, obtendo-se resultados bastante aceitáveis, criando bases para iniciar a experimentação *in vivo*.

Bevenius e Hultenby (1991) citam que apesar dessa técnica estar sendo amplamente utilizada, reproduzir a relação dos tecidos duros dentais na JCE pode ser bastante complexo, pois essa região possui áreas de alto relevo em nível ultraestrutural. Por esse motivo, a presença de ar aprisionado durante a moldagem pode ser difícil de evitar, o que no modelo positivo aparece como bolhas, as quais não somente obscurecem os detalhes morfológicos, mas são também uma fonte de carga elétrica (sinais) e artefatos sobre as imagens ao MEV.

Esses autores descrevem e sugerem uma metodologia para o uso da técnica da réplica em Odontologia, especificamente para o estudo da região cervical de dentes humanos, tanto para estudos *in vivo*, como para estudos *in vitro*. Em ambas as situações, as impressões foram tiradas com silicona de adição (polivinil siloxano) e as réplicas vazadas em resina epóxi. Essa técnica *in vitro* foi avaliada em 04 pré-molares extraídos, comparando as réplicas com o espécime original ao MEV.

Verificaram ser o método simples, reproduzível e um meio não invasivo para documentar micromorfológicamente a região da JCE dos dentes e que por meio dessa técnica os artefatos podem ser minimizados (BEVENIUS; HULTENBY, 1991).

2.10.1 Avaliação da JCE pela Técnica de Réplica

A técnica de réplica especialmente desenhada para estudo ao MEV da região cervical foi aplicada por Bevenius, Lindskog e Hultenby (1993) para examinar 50 pré-molares de pacientes jovens, cuidadosamente extraídos por razões ortodônticas. Para obter as impressões, os espécimes foram suportados sobre uma pequena massa densa do elastômero (President, Coltene, Switzerland) e, a seguir, o material de moldagem fluido foi aplicado com uma seringa sobre a superfície e coberto novamente com a massa densa, da moldagem anterior. Quatro impressões foram tiradas de cada dente (M, D, V e L). As impressões ficaram numa bancada a noite inteira antes da fabricação das réplicas com resina epóxi (Epoxydie, Ivoclar, Lichtenstein), as quais foram cuidadosamente examinadas ao microscópio de luz, para verificar se havia algum defeito na superfície. Os espécimes foram montados em “stubs”, metalizados e analisados ao MEV em aumentos de 20X, 80X e 160X.

Assim, 200 réplicas foram analisadas ao MEV, porém 30 foram descartadas por mostrarem defeitos não detectados pelo microscópio de luz. Em 14 réplicas, 12% dos espécimes, verificou-se uma fina camada de cimento acelular cobrindo o esmalte; em 76,47% verificou-se a relação topo-a-topo do cimento com o esmalte; e, em 9,41% das réplicas examinadas o cimento e esmalte não se encontraram, dando a aparência de um “gap” entre eles. Porém, essas regiões foram verificadas em alta magnificação e nenhum “gap” com dentina exposta foi observada, apenas defeitos ou fendas no cimento (BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1993).

2.10.2 Avaliação das LCNCs pela Técnica de Réplica

Segundo Bevenius et al. (1993), o desenvolvimento e progressão das lesões cervicais têm sido bem documentadas. Clinicamente duas formas distintas, forma de

pires ou de cunha, têm sido descritas. Esses autores realizaram um estudo piloto com seis pacientes para avaliar micromorfológicamente as lesões cervicais, por meio da replicação e análise ao MEV e da microendoscopia. Em grande aumento, a superfície das lesões apresentou-se lisa, mas interrompida por arranhões ou sulcos horizontais ou oblíquos de variáveis profundidades. Ocasionalmente, foram observados túbulos dentinários expostos, frequentemente com aberturas em forma de funil. Lesões de extensão e profundidade variadas puderam ser observadas em um mesmo indivíduo. Fraturas longitudinais no esmalte foram comuns. Nenhuma correlação foi encontrada entre hábitos de escovação dentária e a localização e severidade das lesões.

A região vestíbulo-cervical de pré-molares em 13 mulheres e 14 homens, com idades de 19 a 25 anos, foi avaliada clinicamente e posteriormente foram confeccionadas réplicas dessas regiões para correlacionar o exame clínico com avaliação micromorfológica ao MEV. Verificou-se que quando diagnosticada somente por exame clínico, a ocorrência de recessão gengival vestibular e raiz exposta em pré-molares em adultos jovens é subestimada em 50%. Mesmo as exposições precoces são desprovidas de cemento e sobre a superfície da dentina pode ser vista a extrusão de gotículas de fluido das aberturas tubulares. Nos sítios com gengiva clinicamente saudável, a avaliação das réplicas ao MEV, em pequenos aumentos, frequentemente indicava inflamação gengival subclínica (BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1994).

Examinaram-se os detalhes de “microdesgastes” de LCNCs por meio da confecção de réplicas negativas de grandes LCNCs de 24 dentes humanos extraídos e da análise ao MEV. Notaram que todas as LCNCs localizavam-se na superfície vestibular e estenderam-se da JCE à superfície radicular. Todas as lesões mostraram aparência de abrasão e/ou erosão. Ao MEV, a abrasão foi caracterizada pela presença de marcas de arranhões horizontais, enquanto erosão foi caracterizada pela presença de superfície lisa. Quando ambos, abrasão e erosão, ocorreram em combinação, marcas de arranhões, não foram tão pronunciados como aqueles produzidos por abrasão somente. Definiram-se evidências de ambos, abrasão e erosão, em 18 dos 24 dentes (75%), abrasão somente em 01 dente (4,2%) e erosão somente em 05 dentes (20,8%). Sulcos horizontais foram observados em 13 dentes (54,2%), cujas larguras variaram consideravelmente de 5-

250 μm , e alguns corriam mesio-distalmente por quase toda a extensão da LCNC. Sulcos horizontais geralmente mostraram-se lisos, característica da erosão, mas marcas de arranhões horizontais menores também foram verificadas adjacentes a estes sulcos, indicando a combinação de abrasão e erosão (NGUYEN et al., 2008).

DALEY et al. (2009) utilizaram dez dentes inferiores permanentes (incisivos e caninos) com LCNCs em forma de cunha, os quais foram moldados com polivinil siloxano e obtidas réplicas positivas em resina epóxi, e estas foram avaliadas ao MEV após montagem em “stubs” e metalizadas, sendo examinadas em aumentos de 500 a 1000X. O exame das réplicas revelou que a superfície de esmalte acima da lesão em forma de cunha foi uniformemente lisa, não mostrando evidência de microfraturas ou exposição de prismas de esmalte. A junção do esmalte coronal com a dentina foi geralmente lisa e regular. Estrias horizontais atravessavam a dentina de algumas lesões. A lesão cervical em forma de cunha tinha o assoalho quase perpendicular à face plana do teto, o qual foi limitado coronalmente por uma borda de esmalte ligeiramente saliente. O assoalho desta lesão estava inclinado para baixo em direção à junção cimento-dentinária, onde a sua borda indicava o sulco gengival. A inspeção de ambos, assoalho e teto, de tais lesões não mostrou túbulos dentinários evidentes. Esta superfície dentinária não se mostrou usualmente com sulcos horizontais ou estriados. Em alguns casos, na profundidade de extensão da lesão, dentina terciária ou mesmo a câmara pulpar foi vista por terem sido expostos.

Diferentes categorias morfológicas de 40 LCNCs encontradas em uma amostra de dentes anteriores permanentes extraídos foram avaliadas por meio da técnica de replicação e análise ao MEV. Características qualitativas ultraestruturais das LCNCs foram descritas e relacionadas à sua possível etiologia. Assim, arranhões verticais, horizontais ou irregulares sugerem uma possível abrasão por escovação, enquanto a presença de sulcos horizontais ou verticais geralmente indica abrasão ou abrasão associada à corrosão. Por outro lado, a presença de depressões/ ondulações, superfícies lisas ou pontilhadas, túbulos dentinários expostos ou corrosão de prismas de esmalte sugerem como etiologia a corrosão. A presença de crateras pode indicar corrosão ou abfração e rachaduras podem indicar abfração, traumas durante a extração ou artefatos (MICHAEL; KAIDONIS; TOWNSEND, 2010).

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a região da junção cimento-esmalte (JCE) por meio da técnica de réplica e da microscopia eletrônica de varredura, observando os diferentes padrões ultraestruturais em dentes com infecções endodônticas, periodontais ou endo-periodontais, e se existe permeabilidade dentinária (dentina com túbulos dentinários expostos) e presença de forames dos canais laterais.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 3.2.1 Avaliar a capacidade e fidelidade de reprodução de detalhes ultraestruturais da região da JCE pela técnica da réplica;
- 3.2.2 Verificar quais os tipos de inter-relações entre os tecidos mineralizados foram encontrados e suas predominâncias na JCE;
- 3.2.3 Observar se houve diferenças entre as faces dentais estudadas (V, L, D ou M) quanto ao grupo de dentes avaliados, aos padrões ultraestruturais, ou à permeabilidade dentinária na JCE;
- 3.2.4 Correlacionar os padrões ultraestruturais observados na JCE (padrões de inter-relação, presença de defeitos, dentina com túbulos dentinários expostos e presença de canais laterais) com os tipos de infecções dentárias observadas (endodônticas, periodontais, endo-periodontais);
- 3.2.5 Correlacionar a presença de recessão gengival com os padrões ultraestruturais que indicaram um aumento da permeabilidade dentinária (presença de “gaps” e defeitos patológicos de cimento), e se existem diferenças entre as faces dentais;

- 3.2.6 Verificar se houve diferenças ultraestruturais na JCE entre os grupos de dentes anteriores (incisivos e caninos) ou posteriores (pré-molares e molares);
- 3.2.7 Avaliar réplicas da JCE com lesões cervicais não cariosas (LCNCs) submetidas ao MEV, quanto:
 - 3.2.7.1 À diferença entre as faces dentais avaliadas;
 - 3.2.7.2 Ao tipo de lesão cervical não cariosa (abfração, abrasão, erosão);
 - 3.2.7.3 À forma da lesão, correlacionando-a ao diagnóstico clínico do dente;
 - 3.2.7.4 À permeabilidade dentinária observada nas mesmas (presença de túbulos dentinários expostos).

4 MATERIAL E MÉTODO

4.1 DESENHO DE ESTUDO

Realizou-se uma pesquisa *in vitro*, observacional, para análise da JCE em dentes com infecções endodônticas, periodontais e endodônticas-periodontais combinadas verdadeiras ou concomitantes, utilizando-se da técnica da réplica para análise por meio da microscopia eletrônica de varredura (MEV). Alguns dentes naturais também foram utilizados como controle da fidelidade de reprodução dos detalhes ultraestruturais pela técnica de réplica.

4.2 MATERIAL

Foram utilizados para o estudo dentes humanos extraídos, com diagnósticos clínicos e radiográficos e com indicação de exodontia, hígidos ou com infecções endodônticas, periodontais ou endo-periodontais, de pacientes assistidos nos ambulatórios da Disciplina de Cirurgia Bucomaxilofacial I (CBMF) do Curso de Odontologia e da Residência Multiprofissional do HUCAM (Hospital Universitário Cassiano Antônio Moraes), do Centro de Ciências da Saúde, da Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), durante o ano letivo de 2011.

Os pacientes receberam esclarecimentos sobre os objetivos e a importância do estudo, sendo convidados a participar voluntariamente do mesmo com a doação dos elementos dentários a serem extraídos, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução 196/96) (Apêndice B). O projeto de número 143/10 foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UFES em 08/12/2010 (Anexo A).

Registraram-se no instrumento de coleta de dados (Apêndice A) o nome, idade, sexo e queixa principal desses pacientes, e estes foram submetidos ao exame clínico e radiográfico, para avaliar o tipo de infecção dentária e o motivo de indicação da exodontia, não sendo a pesquisadora responsável por essa indicação, nem pela realização da cirurgia nesses pacientes.

Foram utilizados como critérios de exclusão da amostra dentes que apresentaram cáries extensas e profundas que se estendiam até a raiz (abaixo da JCE), restos radiculares, dentes tratados endodonticamente, dentes seccionados durante a extração, dentes com rizogênese incompleta e dentes de pacientes menores de 18 anos.

Os dentes extraídos foram transferidos para recipientes plásticos (devidamente identificados), contendo soro fisiológico, em quantidade suficiente para que os mesmos ficassem totalmente imersos, e estocados sob refrigeração (4° C), até o momento do uso na presente pesquisa.

4.3 MÉTODOS

Realizaram-se, previamente à coleta de dados, vários treinamentos para calibração de todos os parâmetros utilizados pela pesquisadora nas avaliações clínicas (exames endodônticos e periodontais). A calibração realizou-se em diversas etapas para se obter um resultado comparável ao pesquisador *gold standard* (padrão ouro).

4.3.1 Exame Clínico

4.3.1.1 Inspeção da coroa dental e do tecido gengival

Observaram-se alterações de cor da coroa dental, do estado das restaurações, a existência de exposição pulpar e a presença ou ausência de cáries (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

O tecido gengival também foi examinado quanto à cor; à textura de superfície; ao tamanho (normal, atrofiado, aumentado); presença de edema; recessão gengival; exsudado inflamatório; supuração; abscesso; fístulas; entre outros (LINDHE, 2005; LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

4.3.1.2 Presença de biofilmes, cálculos ou restaurações em excesso

As condições de higiene oral do paciente também foram avaliadas. Registrou-se a ausência ou presença de biofilme em cada superfície dentária, por meio do índice de placa visível (AINAMO; BAY, 1975). Os fatores de retenção de placa, como cálculo supragengival e subgengival e margens defeituosas de restaurações também foram identificados e anotados (LINDHE, 2005).

4.3.1.3 Palpação apical

A palpação foi realizada através da aplicação de uma firme pressão digital na mucosa que recobre as raízes e ápices. Com o dedo indicador a mucosa foi pressionada contra o osso cortical. Uma resposta positiva (sensibilidade à palpação) pode indicar processo inflamatório perirradicular ativo. No entanto, este teste não indica se o processo inflamatório é de origem endodôntica ou periodontal (ROTSTEIN; SIMON, 2004).

4.3.1.4 Percussão horizontal e vertical

A percussão foi iniciada com delicadeza, empregando-se preferencialmente o dedo indicador. Se a resposta foi negativa, ou seja, ausência de dor, utilizou-se o cabo do espelho, percutindo a coroa do dente, perpendicularmente à mesma (percussão horizontal) e no sentido do seu longo eixo (percussão vertical). A percussão vertical positiva tem sido associada à inflamação de origem endodôntica, enquanto a dor relacionada com a percussão horizontal diz respeito a alterações periodontais (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

4.3.1.5 Teste de sensibilidade pulpar

Após o isolamento relativo e secagem do dente, realizou-se o teste de sensibilidade ao frio utilizando o *spray* de gás refrigerante¹, aplicando-se o gás sobre uma bolinha

¹ Endo Ice -50, Maquira Indústria de Produtos Odontológicos, PR/Brasil

de algodão segura por uma pinça clínica e imediatamente sobre o dente a ser testado. O tempo de aplicação foi de até cinco segundos, podendo a resposta ser positiva ou negativa (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

4.3.1.6 Profundidade de sondagem de bolsa

A profundidade da bolsa à sondagem, isto é, a distância em milímetros da margem gengival ao fundo da bolsa periodontal, foi mensurada utilizando-se uma sonda periodontal milimetrada². A profundidade de sondagem de bolsa foi avaliada em seis superfícies de cada dente. Bolsas com profundidades menores que 4,0 mm foram consideradas dentro do padrão de normalidade (LINDHE, 2005).

4.3.1.7 Nível Clínico de Inserção

O nível clínico de inserção foi avaliado por meio da utilização de uma sonda periodontal milimetrada², sendo definido como a distância em milímetros da JCE até o fundo da bolsa ou sulco gengival (LINDHE, 2005).

4.3.1.8 Sangramento gengival à sondagem

Uma sonda periodontal milimetrada² foi inserida até o “fundo” do sulco gengival e movida suavemente ao longo da superfície do dente (raiz). Quando esta instrumentação provocava sangramento (no tempo de até 20 segundos), o sítio examinado era considerado inflamado. (LINDHE, 2005). Assim, foi registrado sangramento à sondagem presente (escore 1) ou ausente (escore 0).

4.3.1.9 Recessão gengival

A recessão ou retração gengival, quando presente, foi mensurada com uma sonda periodontal milimetrada² e registrada como a distância em milímetros da margem gengival à junção cimento-esmalte, em cada uma das quatro faces do dente (LINDHE, 2005).

² Carolina do Norte, PCP 15, Hu-Friedy, Chicago, USA

4.3.1.10 Envolvimento de furca

Com a progressão da doença periodontal ao redor de dentes multirradiculares, o processo destrutivo pode envolver as estruturas de suporte na área de furca. A descrição da classificação do envolvimento de furca se baseou na quantidade de tecido periodontal destruído que ocorreu na área inter-radicular, ou seja, o grau de exposição radicular horizontal ou perda de inserção que existe dentro do complexo radicular, o qual pode ser avaliado utilizando-se uma sonda de Nabers³ para furca (LINDHE, 2005).

Assim, os envoltimentos de furca foram classificados em (APÊNDICE A):

1. Grau 1: Perda horizontal dos tecidos de suporte não excedendo um terço da largura do dente (LINDHE, 2005).
2. Grau 2: Perda horizontal dos tecidos de suporte excedendo um terço da largura do dente, mas não envolvendo toda a largura da área de furca (LINDHE, 2005).
3. Grau 3: Destruição horizontal “lado a lado” dos tecidos de suporte na área de furca (LINDHE, 2005).

4.3.1.11 Mobilidade Dentária

Para avaliar clinicamente a mobilidade dentária, o dente foi apreendido firmemente entre os cabos de dois instrumentos metálicos e um esforço foi feito para mover o dente em todas as direções. A mobilidade anormal mais frequentemente ocorre no sentido vestibulolingual (CARRANZA, 2007). A mobilidade foi graduada de acordo com a extensão e facilidade de movimentação dentária, como a seguir (APÊNDICE A):

0. Mobilidade normal (CARRANZA, 2007)

1. Grau 1: Mobilidade da coroa do dente de 0,2 a 1mm no sentido horizontal (LINDHE, 2005).
2. Grau 2: Mobilidade da coroa dentária excedendo 1mm no sentido horizontal (LINDHE, 2005).

³ Hu-Friedy, Chicago, USA

3. Grau 3: Mobilidade da coroa do dente nos sentidos vertical e horizontal (LINDHE, 2005).

4.3.2 Exame Radiográfico

Todos os pacientes foram submetidos à tomada radiográfica periapical utilizando-se a técnica do paralelismo, através do uso do posicionador⁴ de filmes radiográficos, para se obter uma padronização e permitir avaliar a presença ou não de:

- a. Lesões perirradiculares;
- b. Tratamento endodôntico;
- c. Perda óssea horizontal. Este é o padrão mais comum na doença periodontal, na qual o osso é reduzido em altura e a margem óssea é mais ou menos perpendicular à superfície do dente (CARRANZA, 2007);
- d. Defeitos ósseos verticais ou angulares. Estes ocorrem numa direção oblíqua, deixando uma depressão oca no osso ao lado da raiz (CARRANZA, 2007);
- e. Espessamento do ligamento periodontal;
- f. Cáries extensas coronárias e/ou radiculares;
- g. Restaurações profundas ou subgengivais, envolvendo a região da JCE;
- h. Presença de cálculo, entre outros.

4.3.3 Diagnóstico da Polpa Dentária

4.3.3.1 Polpa normal ou sadia

A polpa dental em sua normalidade fisiológica costuma reagir aos estímulos com resposta dolorosa de intensidade compatível com a excitação provocada, com declínio imediato à remoção desse estímulo. As manobras de palpação apical e percussão resultam em resposta negativa (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

⁴ Han-Shin Adulto, Indusbello, Brasil

4.3.3.2 Pulpite reversível

Sintomatologia provocada, de resposta um pouco mais intensa que na polpa normal. Pode ser evidenciada por uma dor brusca ao frio, porém ela tenderá a desaparecer poucos segundos após sua remoção (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

4.3.3.3 Pulpite irreversível

Nos pacientes portadores desse tipo de pulpite, a dor aparece espontaneamente, embora seja fortemente exacerbada com aplicação do frio. Essa pode ser intermitente ou contínua, levando muitas vezes a grande sofrimento físico e psicológico. A resposta à palpação apical e percussão vertical pode ser negativa ou positiva e o aspecto radiográfico pode se apresentar normal ou com ligeiro espessamento periodontal. O uso de analgésicos e/ou antiinflamatórios costuma não surtir o efeito desejado na remissão dos sintomas dolorosos (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

4.3.3.4 Polpa necrosada

A odontalgia provocada está absolutamente ausente na grande maioria dos casos. No entanto a dor de origem odontogênica poderá ainda ser referida, sendo proveniente dos tecidos perirradiculares inflamados. A resposta aos estímulos térmicos será negativa, e a radiografia variará desde situações em que ainda existirão os padrões de normalidade, passando pelos quadros de espessamento periodontal, podendo ser identificadas as chamadas lesões perirradiculares (LOPES; SIQUEIRA JR., 2010).

4.3.4 Diagnóstico Periodontal

4.3.4.1 Periodonto normal

Todos os tecidos que compreendem o periodonto (gengiva, ligamento periodontal, cemento radicular e osso alveolar) se encontram dentro dos limites da normalidade (LINDHE, 2005).

4.3.4.2 Gingivite

O diagnóstico clínico de gengivite é confirmado quando um ou mais sítios gengivais sangra à sondagem (LINDHE, 2005).

4.3.4.3 Periodontite leve

A periodontite leve está presente quando as medidas de profundidade de bolsa e do nível clínico de inserção e a análise radiográfica indicam uma perda dos tecidos de suporte (horizontal) que não excedem um terço do comprimento da raiz. Deve haver inflamação, ou seja, ocorrerá sangramento à sondagem, quando o sítio for sondado até o fundo da bolsa (LINDHE, 2005).

4.3.4.4 Periodontite grave (avançada)

A periodontite grave é observada quando as medidas de profundidade de bolsa e do nível clínico de inserção e a análise radiográfica indicam uma perda dos tecidos de suporte (horizontal) que ultrapassa um terço do comprimento da raiz. Sangramento à sondagem até o fundo da bolsa deve estar presente (LINDHE, 2005).

4.3.4.5 Periodontite complicada

Um diagnóstico complementar de periodontite complicada é utilizado quando há um defeito ósseo angular (bolsa infra-óssea, cratera óssea interdental) adjacente ao dente e para um dente multirradicular no qual seja diagnosticado envolvimento de furca grau 2 ou 3 (LINDHE, 2005).

4.3.5 Infecções dentárias no momento da exodontia

Assim, mediante essa análise prévia, os dentes extraídos foram agrupados nas seguintes categorias:

- 4.3.5.1 Dentes extraídos com infecções endodônticas: dentes com necrose pulpar ou pulpite irreversível nos quais o tratamento endodôntico era inviável ou contraindicado por razões diversas.
- 4.3.5.2 Dentes extraídos com infecções periodontais: dentes com presença de perda óssea, sangramento à sondagem, bolsas periodontais profundas e com mobilidade acentuada, geralmente com presença de grandes depósitos de cálculo dental.
- 4.3.5.3 Dentes extraídos com infecções endo-periodontais: dentes com presença de perda óssea, sangramento à sondagem, bolsa periodontal profunda, alteração clínica pulpar e mobilidade acentuada.
- 4.3.5.4 Dentes hígidos extraídos por razões diversas como ortodôntica ou protética, os quais tinham indicação de exodontia.

4.4 METODOLOGIA DE ESTUDO “*IN VITRO*”

4.4.1 Técnica da Réplica para Microscopia Eletrônica de Varredura

Empregou-se a técnica da réplica para microscopia eletrônica de varredura por esta ser, entre outras vantagens, uma técnica não destrutiva, preservando o espécime para comparações por outros métodos (BENEVIUS; HUNTENBY, 1991). No presente estudo analisou-se, em um mesmo dente a região da JCE, tanto em suas faces livres (vestibular – V – e/ou lingual – L) como nas faces proximais (mesial – M – e/ou distal – D).

Os espécimes foram cuidadosamente limpos para remoção de cálculos, com instrumento sônico⁵, com o instrumento aplicado sobre o cálculo, evitando-se seu contato com a superfície dentária.

Após a limpeza e raspagem radicular, quando necessárias, os dentes foram imersos em hipoclorito de sódio a 2,5% por 24 horas para remoção de restos do ligamento periodontal. Decorrido esse tempo, realizou-se lavagem em água corrente por 24 horas, e lavagem em cuba ultrassônica com água destilada por mais cinco minutos,

⁵ Sonic Borden 2000N, Kavo Equipamentos, Joinville, Brasil

com posterior enxágue em água destilada, na qual foram acondicionados até o momento da replicação.

4.4.2 Estudo Piloto – técnica da Réplica para Microscopia Eletrônica de Varredura

Para certificar-se da eficácia da técnica da réplica para reprodução fiel de detalhes ultraestruturais da junção cimento-esmalte (JCE), realizou-se um estudo piloto. Para tal, foram utilizados dois dentes: um canino inferior (cortado no sentido vestibulo-lingual) e um pré-molar inferior (cortado no sentido mésio-distal), ambos para avaliar no terço cervical das superfícies radiculares externas, a região da JCE. A técnica empregada no estudo piloto foi a mesma descrita a seguir para replicação da JCE e análise dos dentes ao MEV. As fotomicrografias das superfícies dentárias originais e as réplicas foram comparadas qualitativamente.

4.4.3 Replicação da junção cimento-esmalte (JCE)

Foram examinados e coletados 72 dentes de 29 pacientes, dos quais foram obtidas informações durante a anamnese, como idade, sexo, queixa principal, entre outras, e realizou-se também o exame clínico e radiográfico, como descrito. No entanto, observando-se os critérios de exclusão, foram eliminados 08 espécimes, restando 64 dentes de 27 pacientes.

Antes de realizar a confecção da réplica, para avaliação da JCE, cada dente foi analisado macroscopicamente, com auxílio de lupa (aumento de três vezes), selecionando-se apenas as faces íntegras na JCE, ou seja, faces livres de cáries ou esclerose dentinária, faces livres de defeitos no cimento visíveis macroscopicamente, ou faces nas quais a região da JCE não foi injuriada durante a exodontia, as quais estariam aptas para serem moldadas para replicação. Os terceiros molares também foram excluídos. Algumas regiões com LCNCs clinicamente identificáveis foram consideradas, sendo avaliadas separadamente.

Assim, após limpeza dos espécimes, exclusão de terceiros molares e avaliação macroscópica de cada face da JCE de cada um desses elementos dentais, foram

mantidos na amostra apenas os dentes que possuíam pelo menos uma face íntegra na JCE. Restaram 172 faces íntegras na JCE em 50 dentes. Selecionou-se, aleatoriamente, em cada dente, uma ou duas faces íntegras (quando houvesse) para moldagem, sendo preferencialmente uma proximal (M ou D) e outra livre (V ou L). Réplicas da JCE de 80 faces foram obtidas, sendo 73 para avaliação da JCE e 07 de regiões da JCE com LCNCs e apenas no único dente extraído por razões ortodônticas, as 04 faces foram moldadas.

Finalmente, após análise ao MEV, restaram 62 faces para avaliação da JCE e 07 faces selecionadas especificamente para avaliar LCNCs também em região da JCE, em 23 pacientes. As outras 11 faces foram descartadas por mostrarem defeitos não detectados macroscopicamente, tais como defeitos em toda a JCE; presença de cálculo sobre a JCE; bolhas sobre a JCE devido ao processo de replicação; JCE não nítida ou não identificada ao MEV; ou outros defeitos que impediram uma correta avaliação. Assim, os dados descritos referem-se exclusivamente a essas 69 faces de 44 dentes extraídos de 23 pacientes.

Para replicação da JCE, bem como áreas com LCNC, os espécimes, que estavam armazenados em água destilada, foram secos com suaves jatos de ar da seringa tríplice e moldados com silicona de adição⁶, pela técnica de dupla moldagem.

Neste estudo, para obter as impressões, os espécimes foram suportados sobre uma pequena quantidade de massa densa do elastômero, apoiados em uma placa de vidro (FIGURA 1). Após a presa e remoção do espécime do molde (FIGURA 2), o material de moldagem fluido foi aplicado por meio de uma seringa de auto-mistura sobre a superfície a ser moldada e sobre o molde de massa densa da moldagem anterior, realizando-se, em seguida, a segunda moldagem (FIGURA 3). Após completa a presa do material de moldagem, o espécime foi cuidadosamente removido do molde, novamente acondicionado em água destilada e a qualidade da moldagem inspecionada (FIGURA 4). Sempre que possível, duas impressões foram tiradas de cada dente, uma de uma face livre (V ou L) e outra de uma face proximal (M ou D), repetindo-se todo o processo para cada superfície a ser moldada.

⁶ Express^{MR} XT 3M ESPE – SP/Brasil

Cada molde (réplica negativa) foi devidamente identificado e armazenado evitando-se a contaminação por poeira. No dia seguinte, as réplicas foram vazadas em resina epóxi de baixa viscosidade⁷ (FIGURA 5a, 5b), manipulada em exatas proporções (10g da resina - Araldite GY 279 - para 4,2g do endurecedor - Aradur 2963 - ambos pesados em balança de precisão⁸), seguindo as recomendações do fabricante. A resina epóxi foi aplicada lentamente com pincel descartável do tipo *microbrush*⁹, evitando-se a formação de bolhas nessa etapa. Após a presa da resina epóxi, por tempo mínimo de 24 horas, as réplicas foram identificadas (Figura 6), removidas do molde (FIGURAS 7 e 8), e, posteriormente, cortadas de forma a manter apenas a região da JCE com uma margem de no mínimo cerca de 2mm da coroa e 2mm da região cervical da raiz. Os excessos foram removidos com discos diamantados flexíveis dupla face (7020)¹⁰, tornando sua base plana, e, em seguida limpas com jatos de ar.

As réplicas foram montadas em suportes metálicos de alumínio, “stubs”¹¹ (12,7mm x 3,1mm), com fita de carbono dupla face¹² (12mm x 10m) (FIGURAS 9 e 10), metalizados¹³ com íons de ouro (FIGURA 11) e avaliadas ao MEV¹⁴.

Fotomicrografias foram feitas para avaliação em aumentos de 30 a 50X, 150 a 300 X e 500 X. Quando necessário, para avaliar áreas de “gaps”, ou túbulos dentinários expostos, em JCE ou LCNC, aumentos de 1000X a 1500X também foram realizados.

4.4.2 Análise de dentes ao MEV

Alguns dentes foram aleatoriamente selecionados, preparados e avaliados diretamente ao MEV para comparação com as suas respectivas réplicas, na região de JCE, avaliando a capacidade e fidelidade das réplicas em reproduzir os detalhes ultraestruturais dos dentes.

⁷ Araldite GY 279/ Aradur 2963 – Araltec Produtos Químicos LTDA – SP/Brasil

⁸ Balança de precisão semi analítica BEL Engineering M214AI

⁹ Microbrush ® International – Grafton/USA

¹⁰ KG Sorensen Ind. e Com. LTDA – SP/ Brasil

^{11,12} KOCH Electron Microscopy Ltda – SP/Brasil

¹³ Denton Vacuum Desk V, do Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins – UFES

¹⁴ JEOL JSM 6610LV, do Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins – UFES

Realizou-se cortes dos espécimes unirradiculares com discos diamantados¹⁰ sob refrigeração, feitos em alguns dentes no sentido vestibulo-lingual e em outros no sentido mésio-distal.

Os dentes foram desidratados em uma série crescente de alcoóis a partir de 50% ao absoluto, durante uma hora em cada concentração e mais duas trocas do álcool absoluto a cada 24 horas. Em sequência, os dentes foram secos naturalmente por 48 horas sobre filtros de papel absorventes. Fixou-se os espécimes em suportes metálicos (“Stubs”)¹¹ com fita de carbono dupla face¹², mantendo-se a identificação das amostras sob os “stubs” e a metalização¹³ feita com íons de ouro. A seguir os espécimes foram analisados ao microscópio eletrônico de varredura (MEV)¹⁴ e fotomicrografias realizadas.

4.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após coleta dos dados clínicos e análise ultraestrutural das réplicas ao MEV, realizou-se tabulação e análise descritiva dos dados, por meio de tabelas de frequência com número e percentual das variáveis.

Para correlacionar as variáveis observadas clínica e ultraestruturalmente, utilizou-se o teste Qui-Quadrado, que é um teste de hipóteses que se destina a encontrar um valor da dispersão para duas variáveis nominais, avaliando a associação existente entre variáveis qualitativas. É também, um teste não paramétrico, ou seja, não depende dos parâmetros populacionais, como média e variância. A “Hipótese Nula” (H_0) é que não existe diferença entre as frequências (contagens) dos grupos, ou seja, é a hipótese da igualdade, da semelhança, enquanto a “Hipótese Alternativa” (H_1) sugere que existe diferença. O teste Qui-quadrado foi calculado com 95% de confiança, ($\alpha=0,05$). Assim, ao encontrarmos um p-valor $<0,05$ estamos rejeitando a hipótese H_0 (BUSSAB; MORETTIN, 2002; VIEIRA, 2008).

¹⁰ KG Sorensen Ind. e Com. LTDA – SP/ Brasil

^{11,12} KOCH Electron Microscopy Ltda – SP/Brasil

¹³ Denton Vacuum Desk V, do Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins – UFES

¹⁴ JEOL JSM 6610LV, do Laboratório de Ultraestrutura Celular Carlos Alberto Redins – UFES

Para a análise estatística (estatística descritiva e os testes Qui-Quadrado) foram utilizados os seguintes softwares: Excel 2010, BioEstat 5.0 e SPSS 11.5 – Social Package Statistical Science – for Windows.

5 RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Como descrito anteriormente, a amostra final foi constituída de réplicas de 69 faces dentárias, obtidas de 44 dentes extraídos de 23 pacientes. A idade média dos pacientes foi de aproximadamente 50 anos (49,96 anos), com variação de 10,03 (desvio padrão), com predominância de 52,17% do sexo masculino (12 homens) e 47,83% do sexo feminino (11 mulheres).

Os atendimentos dos pacientes foram realizados em dois locais, conforme tabela 1, na qual se verifica que a maioria dos dentes (70,45%) e dos pacientes (86,95%) foram atendidos na Disciplina de CBMF I, onde os dados foram coletados.

Tabela 1 – Local de realização da coleta de dados, número de pacientes e número de dentes utilizados

Local da Coleta	Nº Pacientes	%	Nº Dentes	%
CBMF	20	86,95	31	70,45
Residência Multiprofissional	3	13,05	13	29,55
Total	23	100	44	100

Durante a anamnese, 10 desses 23 pacientes relataram apresentar problemas sistêmicos, sendo os 03 pacientes atendidos na Residência multiprofissional cardiopatas e um deles apresentava também hiperglicemia; outros 05 pacientes apresentavam hipertensão arterial, sendo que dentre esses cinco pacientes, um também era bipolar, outro relatou ter artrose e outro hipertireoidismo; 01 apresentava hipotensão arterial e 01 relatou apresentar problemas de coluna.

Quanto à queixa principal (tabela 2), predominou aquelas relacionadas à dor e/ou mobilidade dentária, associadas ou não ao inchaço gengival (edema ou abscesso).

Tabela 2 – Queixa principal relatada pelos pacientes durante a anamnese

Queixa Principal	Nº	%
Dor	7	30,43
Mobilidade dentária	4	17,39
Dor e Mobilidade	1	4,35
Dor e Inchaço gengival	2	8,70
Mobilidade e inchaço gengival	1	4,35
Dentes ruins	1	4,35
História de dor no passado	2	8,70
Finalidade ortodôntica	1	4,35
Finalidade protética	3	13,04
Não informado	1	4,35
Total	23	100,00

Durante o exame clínico, realizou-se a inspeção da coroa dental, e observou-se que a maior parte dos dentes apresentava a coroa hígida (56,82%), o que pode ser visto na tabela 3, e a inspeção do tecido gengival (tabela 4), mostrou que quase todos os dentes apresentaram recessão gengival (88,64%) em pelo menos uma de suas quatro faces.

Tabela 3 – Inspeção da coroa dental no momento do exame clínico

Dente	Frequência	%
Hígida	25	56,82
Pequenas Restaurações	09	20,45
Alteração cor	02	4,55
Cáries	08	18,18
Total	44	100

Tabela 4 – Inspeção do tecido gengival no momento do exame clínico

Tecido gengival	Frequência¹	%
Normal	05	11,36
Alteração cor	12	27,27
Tamanho aumentado	01	2,27
Recessão gengival	39	88,64
Edema	05	11,36
Exsudato	01	2,27
Abscesso	04	9,09
Fístula	03	6,82

¹ Mais de uma reposta foi possível

Como parte da avaliação endodôntica, dados sobre a semiologia subjetiva, ou seja, as características clínicas da dor foram coletadas (tabela 5), mostrando que pacientes relataram apresentar dor em 18 dentes (40,91%) e, desses, a maior parte relatou sentir dor localizada (38,64%); provocada (29,55%); de curta duração (31,82%); com frequência intermitente (36,36%); intensidade leve (27,27%); e que cessava com o uso de analgésicos (36,36%).

Tabela 5 – Semiologia subjetiva (características clínicas da dor), em relação ao dente com indicação de exodontia

Variável	Categoria	Frequência (n=44)	%
Dor	Presença de dor	18	40,91
	Ausência de dor	26	59,09
Sede	Localizada	17	38,64
	Difusa	01	2,27
	Não se aplica	26	64,06
Aparecimento	Provocada	13	29,55
	Espontânea	5	11,36
	Não se aplica	26	59,09
Duração	Curta	14	31,82
	Longa	04	9,09
	Não se aplica	26	59,09
Frequência	Intermitente	16	36,36
	Contínua	02	4,55
	Não se aplica	26	59,09
Intensidade	Leve	12	27,27
	Moderada	03	6,82
	Severa	03	6,82
	Não se aplica	26	59,09
Cessa com analgésicos	Sim	16	36,36
	Não	02	4,55
	Não se aplica	26	59,09

A tabela 6 mostra os dados referentes à semiologia objetiva, ainda como parte da avaliação endodôntica, que consistiu em testes de sensibilidade ao frio, sensibilidade à palpação, e sensibilidade à percussão vertical e horizontal, sendo positiva em 79,55%, 36,36%, 43,18% e 36,36% dos dentes, respectivamente.

Tabela 6 – Distribuição de frequência das informações de semiologia objetiva da dor (sensibilidade ao frio, palpação e percussão), em relação ao dente com indicação de exodontia

Variável	Categoria	Frequência (n=44)	%
Sensibilidade ao frio	Positivo	35	79,55
	Negativo	09	20,45
Palpação	Ausência de dor	28	63,64
	Presença de dor	16	36,36
Percussão Vertical	Ausência de dor	25	56,82
	Presença de dor	19	43,18
Percussão Horizontal	Ausência de dor	28	63,64
	Presença de dor	16	36,36

A tabela 7 descreve os principais resultados encontrados após análise do exame radiográfico, que mostrou que 56,82% dos dentes apresentaram perda óssea vertical; 36,36%, perda óssea horizontal; 22,73%, lesões periapicais, e espessamento do ligamento periodontal em 56,82%. Oito dos dez dentes que apresentavam lesões periapicais, apresentavam também perda óssea vertical. Apenas dois dentes com cáries profundas apresentavam também lesão periapical. O espessamento do ligamento periodontal estava principalmente presente em dentes com perda óssea horizontal ou vertical. A perda óssea vertical também estava associada à presença de “crateras” e perda de inserção até o ápice.

Tabela 7 – Resultados observados nos exames radiográficos periapicais realizados previamente à exodontia

RX	Frequência	%
Normal	01	2,27
Lesões Periapicais	10	22,73
Perda óssea Horizontal	16	36,36
Perda óssea Vertical	25	56,82
Espessamento lig. Periodontal	25	56,82
Cáries extensas/profundas	05	11,36
Restaurações profundas	01	2,27
Perda de inserção até o ápice	06	13,64

[†] Mais de uma reposta foi possível.

Dentre os exames realizados para avaliação periodontal, foi avaliada a mobilidade dentária, e observou-se 27,27% dos dentes com mobilidade grau I; 25%, mobilidade grau II e 27,27%, mobilidade grau III (tabela 8) e o envolvimento de furca, com 13,64% grau III; 9,09% grau II e 22,73% com envolvimento de furca grau I (tabela 9).

Tabela 8 – Distribuição de frequência referente à mobilidade dentária

Mobilidade	Frequência	%
Mobilidade normal	09	20,45
Grau I	12	27,27
Grau II	11	25,00
Grau III	12	27,27
Total	44	100

Tabela 9 – Distribuição de frequência referente ao envolvimento da Furca

Furca	Frequência	%
Sem envolvimento de furca	09	20,45
Grau I	10	22,73
Grau II	04	9,09
Grau III	06	13,64
Não se aplica	15	34,09
Total	44	100

Com relação à profundidade de sondagem de bolsa, 70,45% dos dentes apresentavam bolsas periodontais profundas (maiores ou iguais a 5,0mm) em pelo menos um dos seis sítios avaliados.

Como base em todo o exame clínico e radiográfico realizado, pode-se chegar a um diagnóstico clínico provável, como mostra a tabela 10. Em relação ao periodonto, 54,55% dos dentes apresentaram periodontite complicada e 22,73%, periodontite grave. Necrose pulpar foi verificada em 25% dos dentes, enquanto 15,91% apresentaram pulpite irreversível. Lesão endo-periodontal ocorreu em 36,36% da amostra.

Tabela 10 – Distribuição de frequência dos diagnósticos clínicos periodontal, pulpar e endo-periodontal

Variável	Categoria	Frequência (n=44)	%
Periodonto	Periodonto normal	04	9,09
	Gengivite	03	6,82
	Periodontite leve	03	6,82
	Periodontite grave	10	22,73
	Periodontite complicada	24	54,55
Polpa	Polpa normal	24	54,55
	Pulpite reversível	02	4,55
	Pulpite irreversível	07	15,91
	Necrose pulpar	11	25,00
Lesão endo-periodontal	Sim	16	36,36
	Não	28	63,64

Finalmente, considerando o motivo principal que levou à indicação de exodontia, encontrou-se que 47,73% dos dentes foram extraídos por doença periodontal somente; 36,36% por lesão endo-periodontal; e, 6,82% por comprometimento endodôntico. Outros motivos referem-se à indicação ortodôntica (2,27%) ou protética (6,82%), dados estes presentes na tabela 11.

Tabela 11 – Motivos que levaram à exodontia

Diagnóstico	Frequência	%
Endodôntico	03	6,82
Periodontal	21	47,73
Lesão endo-periodontal	16	36,36
Indicação ortodôntica	01	2,27
Indicação protética	03	6,82
Total	44	100

5.2 COMPARAÇÃO DAS RÉPLICAS COM DENTES NATURAIS

Uma avaliação morfológica qualitativa foi realizada observando-se também o dente natural de algumas réplicas positivas da JCE e LCNC analisadas ao MEV, para comparação. A técnica da réplica utilizada mostrou-se fiel e precisa na reprodução dos detalhes ultraestruturais dessas regiões, confirmando os resultados já encontrados no estudo piloto. Dessa forma, foi possível a utilização da técnica descrita para avaliação da inter-relação morfológica entre os tecidos mineralizados na JCE e região cervical, e inclusive avaliação de regiões cervicais com LCNC. A técnica da réplica foi vantajosa por reduzir os artefatos relacionados principalmente às etapas de desidratação e metalização. Durante avaliação dos dentes naturais ao MEV, observaram-se muitos artefatos (rachaduras, trincas e fendas entre esmalte, dentina e cimento), os quais dificultaram a observação e avaliação da JCE além de levarem à perda do cimento, que estava sobreposto ao esmalte, em algumas regiões (FIGURAS 12 e 14). As respectivas réplicas mostraram o cimento sobreposto ao esmalte, com discretas rachaduras no cimento, abaixo da JCE, sem prejudicar a avaliação dessa região (FIGURAS 13 e 15). Comparando-se também regiões cervicais com LCNCs foi nítida a semelhança entre o dente natural e sua respectiva réplica (FIGURAS 16 e 17).

5.3 JUNÇÃO CEMENTO-ESMALTE (JCE)

Com o intuito de estudar a junção cimento-esmalte (JCE), foram analisadas 62 faces dentre os 44 dentes selecionados, sendo que os 1º pré-molares inferiores (19.35%) foram os mais frequentes da amostra, seguido dos caninos inferiores com 12.9%, o que pode ser verificado na tabela 12.

Tabela 12 - Distribuição da frequência da amostra por grupos dentais

Tipo de dente	Frequência	%
Incisivos Centrais superiores	01	1.61
Incisivos Centrais inferiores	01	1.61
Incisivos Laterais inferiores	02	3.23
Caninos superiores	05	8.06
Caninos inferiores	08	12.90
1º Molares superiores	04	6.45
1º Molares inferiores	03	4.84
2º Molares superiores	06	9.68
2º Molares inferiores	07	11.29
1º Pré-molares superiores	07	11.29
1º Pré-molares inferiores	12	19.35
2º Pré-molares superiores	05	8.06
2º Pré-molares inferiores	01	1.61
Total	62	100

Comparando a existência de diferença entre a distribuição das faces dentais e o tipo de dentes nos quais se avaliou JCE, pelo teste qui-quadrado, não apresentou diferença estatística (tabela 13). A face mesial representa 29,03% das faces estudadas, a distal 27,42%, enquanto que as faces lingual e vestibular representam 24,19% e 19,35%, respectivamente (tabela 14).

Tabela 13 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de faces e tipos de dentes

Dentes	Face do dente				p-valor
	Distal (n=17)	Lingual (n=15)	Mesial (n=18)	Vestibular (n=12)	
1º Molares inferiores	1	2	0	0	0,300
1º Molares superiores	0	3	1	0	
1º Pré- molares inferiores	3	3	2	4	
1º Pré-molares superiores	4	2	1	0	
2º Molares inferiores	1	0	4	2	
2º Molares superiores	1	1	3	1	
2º Pré-molares inferiores	0	0	1	0	
2º Pré-molares superiores	2	0	1	2	
Caninos inferiores	3	3	2	0	
Caninos superiores	2	0	1	2	
Incisivos Centrais inferiores	0	0	1	0	
Incisivos Centrais superiores	0	1	0	0	
Incisivos Laterais inferiores	0	0	1	1	

Das 62 faces dos dentes analisados em relação ao padrão de JCE encontrado, 56,45% apresentaram cimento e esmalte numa relação de topo-a-topo (FIGURAS 18, 19, 20, 21); enquanto 67,74%, cimento sobre esmalte (FIGURAS 22, 23, 24, 25, 26, 27). “Gaps” na JCE foram encontrados em 29,03% (FIGURAS 28, 29), e estes geralmente se apresentaram na forma linear, em forma de sulco, ou de forma irregular em áreas pontuais isoladas, permeando áreas de recobrimento de esmalte pelo cimento ou topo-a-topo; defeitos patológicos no cimento em 61,29% (FIGURAS 32, 33, 34, 35, 36, 37), e dentina com túbulos dentinários expostos em 45,16% da amostra. Em relação à presença de canais laterais (FIGURAS 18, 39, 40) próximos à região da JCE, 95,16% da amostra não apresentaram tais canais (tabela 14).

Tabela 14 - Distribuição de frequência das características ultraestruturais da JCE ao MEV

Variável	Categoria	Frequência (n=62)	%
Face dentária	D	17	27,42
	L	15	24,19
	M	18	29,03
	V	12	19,35
Topo-a-topo	Não	27	43,55
	Sim	35	56,45
Cimento sobre esmalte	Não	20	32,26
	Sim	42	67,74
Esmalte sobre cimento	Não	57	91,94
	Sim	05	8,06
“Gap”	Não	44	70,97
	Sim	18	29,03
Defeitos patológicos de cimento	Não	24	38,71
	Sim	38	61,29
Dentina Exposta (túbulos)	Não	34	54,84
	Sim	28	45,16
Canais laterais	Não	59	95,16
	Sim	03	4,84

No gráfico 1 é possível observar que a relação topo-a-topo aparece como único padrão de JCE em 19,35% das faces. Da mesma forma, a relação cimento sobre esmalte é única em 25,81% e apenas “gaps” ocorrem em uma face (1,61%). É comum a ocorrência dessas duas inter-relações morfológicas (topo-a-topo e cimento sobre esmalte), alternando-se de forma aleatória e imprevisível numa mesma face (22,58%), bem como a presença de “gaps”, em áreas pontuais, entre os outros padrões de inter-relação na JCE.

O relacionamento entre os tecidos duros na JCE representado pela relação de esmalte sobrepondo-se ao cimento (FIGURAS 30, 31) apareceu em pequenos trechos da JCE de 5 faces (8,06%, tabela 14) em 4 dentes. Em duas faces (3,23%) desses espécimes ela foi o único padrão identificado (gráfico 1), porém associada a

faces onde há o predomínio de defeitos patológicos de cimento. Nas outras três faces nas quais aparece a relação de esmalte sobre cimento, em pequenos trechos, se observaram também outras inter-relações predominantes: topo-a-topo; topo-a-topo e “gap”; e topo-a-topo e cimento sobre esmalte.

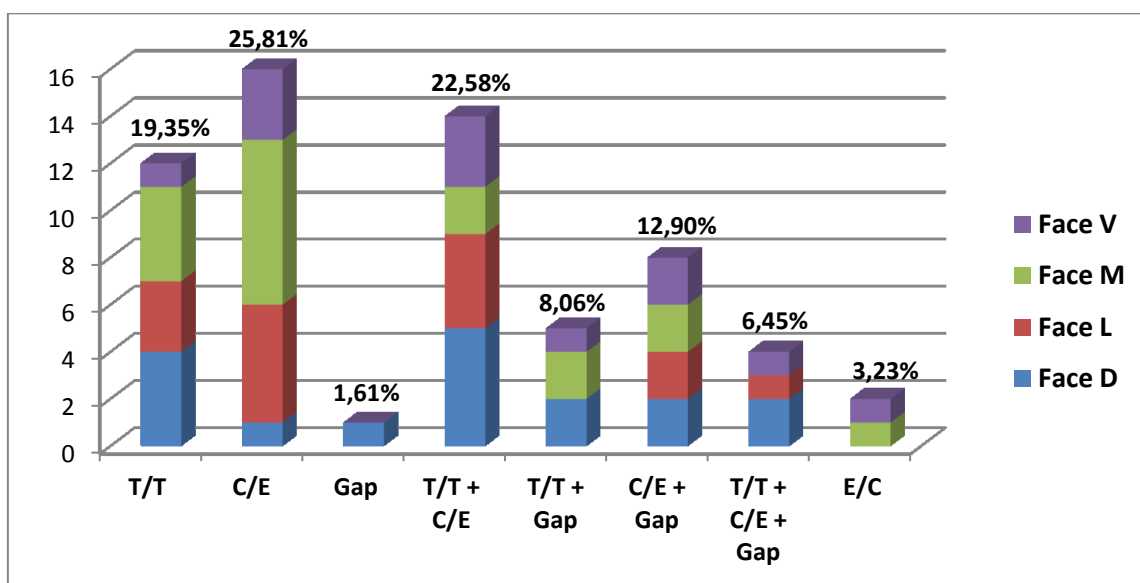


Gráfico 1- Distribuição e frequência dos diferentes padrões de JCE de acordo com a face do dente (T/T = topo-a-topo; C/E = cimento sobre esmalte; E/C = esmalte sobre cimento)

Considerando-se apenas a relação entre cimento e esmalte do tipo topo-a-topo e cimento sobre esmalte, independente da presença ou não de “gaps”, verificou-se a distribuição apresentada no gráfico 2. Assim, a JCE mostrou-se em cada face imprecisa e irregular, o que pode ser visualizado nos gráficos 1 e 2 e tabelas 15 e 16, e com predomínio do tipo de inter-relação do cimento sobrepondo-se ao esmalte, não apenas por ter ocorrido em maior percentual nas faces avaliadas, mas por ter ocorrido também em trechos de maior extensão em grande parte das faces.

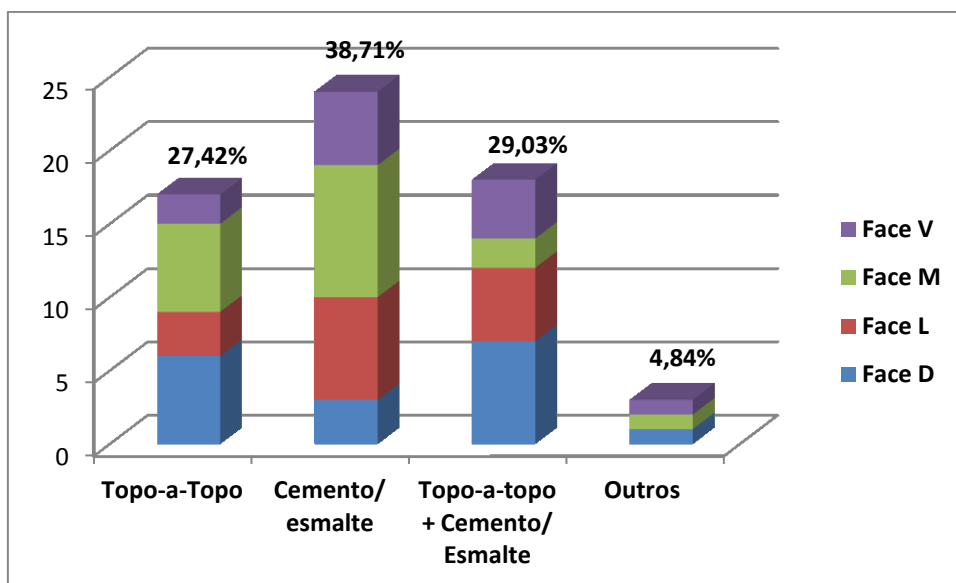


Gráfico 2 - Distribuição e frequência dos padrões topo-a-topo e cimento sobre esmalte de JCE de acordo com a face do dente.

Quando comparado às diferentes inter-relações morfológicas encontradas na JCE e a sua distribuição nas diferentes faces dentais, pelo teste qui-quadrado, nenhuma diferença estatisticamente significativa foi encontrada indicando não haver predomínio de nenhum padrão de JCE de acordo com a face, nesse estudo (tabelas 15, 16 e 17).

Tabela 15 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de topo-a-topo e cimento sobre esmalte na JCE e sua distribuição quanto às faces dentais

Padrões de JCE	Face do dente								p-valor
	Distal		Lingual		Mesial		Vestibular		
	n	%	n	%	n	%	N	%	
Topo-a-topo	06	35.29	03	20.0	06	33.33	02	16.67	0.4995
Cimento sobre esmalte	03	17.65	07	46.67	09	50.0	05	41.67	
Topo-a-topo e Cimento sobre esmalte	07	41.18	05	33.33	02	11.11	04	33.33	
Outros	01	5.88	0	0	01	5.56	01	8.33	
Total	17	100	15	100	18	100	12	100	

Tabela 16 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de padrões de JCE (topo-a-topo, cimento sobre esmalte, "gap" e esmalte sobre cimento) e as faces dentais

Padrões de JCE	Face do dente								p-valor
	Distal		Lingual		Mesial		Vestibular		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Topo-a-topo	04	23.5	03	20	04	22.2	01	8.3	0.7973
Cimento/ esmalte	01	5.9	05	33.3	07	38.9	03	25.0	
GAP	01	5.9	00	0.0	0	0.0	0	0.0	
Topo-a-topo + Cimento/ esmalte	05	29.4	04	26.7	02	11.1	03	25.0	
Topo-a-topo + GAP	02	11.8	0	0.0	02	11.1	01	8.3	
Cimento/ esmalte + GAP	02	11.8	02	13.3	02	11.1	02	16.7	
Topo-a-topo + Cimento/ esmalte + GAP	02	11.8	01	6.7	0	0.0	01	8.3	
Esmalte/cimento	0	0.0	0	0.0	01	5.6	01	8.3	
Total	17	100	15	100	18	100	12	100	

Tabela 17 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis encontradas na JCE e sua distribuição geral de acordo com a face dental

Padrão de JCE	Categoria	Face do dente				p-valor
		Distal (n=17)	Lingual (n=15)	Mesial (n=18)	Vestibular (n=12)	
Topo-a-topo	Sim	13	08	08	06	0.2520
	Não	04	07	10	06	
Cimento sobre esmalte	Sim	10	12	11	09	0.5122
	Não	07	03	07	03	
Esmalte sobre cimento	Sim	01	00	02	02	0.4157
	Não	16	15	16	10	
GAP	Sim	07	03	04	04	0.5080
	Não	10	12	14	08	
Defeitos patológicos de cimento	Sim	10	09	13	06	0.6581
	Não	07	06	05	06	
Dentina exposta (túbulos)	Sim	09	05	09	05	0.6841
	Não	08	10	09	07	
Canais laterais	Não	15	15	17	12	0.3670
	Sim	02	0	01	0	

Em relação à JCE de topo-a-topo, não houve diferença estatística entre a sua presença e os diferentes tipos de diagnósticos clínicos no que diz respeito ao periodonto, polpa e lesão endo-periodontal, pois $p>0.05$ (tabela 18).

Tabela 18 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de inter-relação topo-a-topo

Diagnóstico clínico	Categoria	Topo-a-topo				p-valor
		Sim		Não		
		n=35	%	n=27	%	
Periodonto	Gengivite	02	5.71	04	14.81	0.6512
	Periodonto normal	02	5.71	01	3.7	
	Periodontite leve	02	5.71	02	7.41	
	Periodontite grave	08	22.86	08	29.63	
	Periodontite complicada	21	60.0	12	44.44	
Polpa	Polpa normal	18	51.43	17	62.96	0.5504
	Pulpite reversível	01	2.86	02	7.41	
	Pulpite irreversível	07	20.0	03	11.11	
	Necrose pulpar	09	25.71	05	18.52	
Lesões endo-periodontais	Não	21	60.0	19	70.37	0.3975
	Sim	14	40.0	08	29.63	

Na tabela 19, quanto à associação entre os diferentes diagnósticos clínicos e uma relação de cimento sobre esmalte na JCE, observou-se uma associação estatisticamente significativa entre a presença de cimento sobre esmalte na JCE e uma condição pulpar normal ($p=0.0066$). Em relação ao periodonto, não houve significância estatística. Porém, no diagnóstico de lesão endo-periodontal, houve uma tendência de padrão cimento sobre esmalte nos casos de ausência de lesão endo-periodontal ($p=0.0993$), apesar de não ser estatisticamente significativa.

Tabela 19 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de cimento sobre esmalte

Diagnóstico clínico	Categoria	Cimento sobre esmalte				p-valor
		Sim		Não		
		n=42	%	n=20	%	
Periodonto	Periodonto normal	02	4.76	01	5.0	0.3402
	Gengivite	05	11.9	01	5.0	
	Periodontite leve	04	9.52	00	0.0	
	Periodontite grave	12	28.57	04	20.0	
	Periodontite complicada	19	45.24	14	70.0	
Polpa	Polpa normal	29	69.05	06	30.0	0.0066
	Pulpite reversível	0	0	03	15.0	
	Pulpite irreversível	06	14.29	04	20.0	
	Necrose pulpar	07	16.67	07	35.0	
Lesões endo-periodontais	Não	30	71.43	10	50.0	0.0993
	Sim	12	28.57	10	50.0	

No que se refere ao esmalte sobre cimento, há diferença estatística para o diagnóstico clínico pulpar, (p-valor <0.001), associados à pulpite reversível e necrose pulpar. No entanto, para os diagnósticos de doença periodontal e lesão endo-periodontal não houve diferença estatística (tabela 20).

Tabela 20 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de esmalte sobre cimento

Diagnóstico clínico	Categoria	Esmalte sobre cimento				p-valor
		Sim		Não		
		n=05	%	n=57	%	
Periodonto	Periodonto normal	01	20.0	02	3.51	0.4666
	Gengivite	0	0.00	06	10.53	
	Periodontite leve	00	0.00	04	7.02	
	Periodontite grave	01	20.0	15	26.32	
	Periodontite complicada	03	60.0	30	52.63	
Polpa	Polpa normal	00	0.00	35	61.40	<0.0001
	Pulpite reversível	02	40.0	01	1.75	
	Pulpite irreversível	00	0.00	10	17.54	
	Necrose pulpar	03	60.0	11	19.30	
Lesões endo-periodontais	Não	02	40.0	38	66.67	0.2321
	Sim	03	60.0	19	33.33	

Na tabela 21 observa-se a análise bivariada entre diagnóstico clínico e “gaps”. Para todos os diagnósticos estudados não houve diferença estatística em relação à presença de “gaps”. O mesmo ocorreu quando foi comparada a presença de defeitos patológicos do cimento por tipo de diagnóstico (tabela 22).

Tabela 21 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e presença de “gaps”

Diagnóstico clínico	Categoria	GAP				p-valor
		Sim		Não		
		n=18	%	n=44	%	
Periodonto	Periodonto normal	01	5.56	02	4.55	0.8306
	Gengivite	01	5.56	05	11.36	
	Periodontite leve	02	11.11	02	4.55	
	Periodontite grave	04	22.22	12	27.27	
	Periodontite complicada	10	55.56	23	52.27	
Polpa	Polpa normal	10	55.56	25	56.82	0.1128
	Pulpite reversível	0	0	03	6.82	
	Pulpite irreversível	01	5.56	09	20.45	
	Necrose pulpar	07	38.89	07	15.91	
Lesões endo-periodontais	Não	12	66.67	28	63.64	0.9474
	Sim	06	33.33	16	36.36	

Tabela 22 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e defeitos patológicos de cimento

Diagnóstico clínico	Categoria	Defeitos patológicos de cimento				p-valor
		Sim		Não		
		n=38	%	n=24	%	
Periodonto	Periodonto normal	02	5.26	01	4.17	0.4352
	Gengivite	02	5.26	04	16.67	
	Periodontite leve	03	7.89	01	4.17	
	Periodontite grave	12	31.58	04	16.67	
	Periodontite complicada	19	50.0	14	58.33	
Polpa	Polpa normal	20	52.63	15	62.5	0.4628
	Pulpite reversível	03	7.89	0	0.0	
	Pulpite irreversível	07	18.42	03	12.5	
	Necrose pulpar	08	21.05	06	25.0	
Lesões endo-periodontais	Não	23	60.53	17	70.83	0.5798
	Sim	15	39.47	07	29.17	

No que tange ao diagnóstico clínico e análise da JCE não foi observada diferença estatística entre diagnóstico e a presença de “gaps” e defeitos patológicos, nos quais nem sempre havia presença de dentina com túbulos expostos. No entanto, esta característica foi estatisticamente significativa quando associada a dentes com diagnóstico de lesão endo-periodontal (tabela 23). Com relação à presença de canais laterais, verificou-se diferença estatisticamente significativa com relação ao diagnóstico periodontal (tabela 24).

Tabela 23 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e dentina exposta

Diagnóstico clínico	Categoria	Dentina exposta (túbulos)				p-valor
		Sim		Não		
		n=28	%	n=34	%	
Periodonto	Periodonto normal	02	7.14	01	2.94	0.7892
	Gengivite	02	7.14	04	11.76	
	Periodontite leve	01	3.57	03	8.82	
	Periodontite grave	08	28.57	08	23.53	
	Periodontite complicada	15	53.57	18	52.94	
Polpa	Polpa normal	12	42.86	23	67.65	0.1005
	Pulpite reversível	02	7.14	01	2.94	
	Pulpite irreversível	04	14.29	06	17.65	
	Necrose pulpar	10	35.71	04	11.76	
Lesões endo-periodontais	Não	14	50.0	26	76.47	0.0302
	Sim	14	50.0	08	23.53	

Tabela 24 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de diagnóstico clínico e canais laterais

Diagnóstico clínico	Categoria	Canais laterais				p-valor
		Sim		Não		
		n=03	%	n=59	%	
Periodonto	Periodonto normal	0	0.0	03	5.08	0.0129
	Gengivite	02	66.67	04	6.78	
	Periodontite leve	0	0.0	04	6.78	
	Periodontite grave	01	33.33	15	25.42	
	Periodontite complicada	0	0.0	33	55.93	
Polpa	Polpa normal	01	33.33	34	57.63	0.2990
	Pulpite reversível	0	0.0	03	5.08	
	Pulpite irreversível	0	0.0	10	16.95	
	Necrose pulpar	02	66.67	12	20.34	
Lesões endo-periodontais	Não	02	66.67	38	64.41	0.9364
	Sim	01	33.33	21	35.59	

Quanto à recessão gengival, observada macroscopicamente por face dentária, verificou-se uma proporção semelhante entre elas, porém, sua distribuição não foi estatisticamente diferente (tabela 25). Também se realizou o teste qui-quadrado para avaliar a relação entre a presença de recessão gengival e a presença de “gaps” e de defeitos patológicos no cimento, porém não foi encontrada associação significativa (tabela 26).

Tabela 25 - Análise bivariada pelo teste de qui-quadrado para variáveis de face dental e recessão gengival

Face do dente	Recessão Gengival		p-valor
	Sim (n=51)	Não (n=11)	
Distal	13	04	0.2195
Lingual	13	02	
Mesial	13	05	
Vestibular	12	0	

Tabela 26 – Análise bivariada pelo teste qui-quadrado comparando as variáveis recessão gengival com presença de “gaps” e defeitos patológicos no cimento

JCE		Recessão Gengival				Total	p-valor
		SIM		NÃO			
		Frequência (n=51)	%	Frequência (n=11)	%		
GAP	Sim	15	29.41	03	27.27	18	0.8873
	Não	36	70.59	08	72.73	44	
Defeitos patológicos de cimento	Sim	33	64.71	05	45.45	38	0.2345
	Não	18	35.29	06	54.55	24	
Total		51	100	11	100	62	---

As características ultraestruturais da JCE observadas ao MEV entre dentes anteriores ou posteriores foram analisadas (tabela 27). Porém ao nível de significância de 5%, nenhuma relação estatisticamente significante foi notada. Apenas a relação de topo-a-topo, mostrou uma tendência quanto a sua ocorrência em dentes posteriores ($p=0.0759$).

A tabela 28 apresenta a análise pelo teste qui-quadrado, para verificar diferenças em relação à presença de defeitos patológicos de cimento em relação ao sexo dos pacientes. No entanto, não houve associação estatisticamente significante.

Tabela 27 - Análise bivariada pelo teste qui-quadrado entre dentes posteriores e anteriores em diferentes padrões de JCE

Variável	Categoria	Dentes				p-valor
		Anterior		Posterior		
		Frequência (n=16)	%	Frequência (n=46)	%	
Topo-a-topo	Sim	06	37.5	29	63.04	0.0759
	Não	10	62.5	17	36.96	
Cimento sobre esmalte	Sim	12	75.0	30	65.22	0.4709
	Não	04	25.0	16	34.78	
Esmalte sobre cimento	Sim	03	18.8	09	19.57	0.9433
	Não	13	81.3	37	80.43	
GAP	Sim	05	31.3	13	28.26	0.8205
	Não	11	68.8	33	71.74	
Defeitos patológicos de cimento	Sim	12	75.0	26	56.52	0.1912
	Não	04	25.0	20	43.48	
Dentina exposta (túbulos)	Sim	07	43.8	21	45.65	0.8952
	Não	09	56.3	25	54.35	
Canais laterais	Sim	00	0.0	03	6.52	0.2950
	Não	16	100	43	93.48	
Total		16	100	46	100	---

Tabela 28 - Análise bivariada pelo teste qui-quadrado entre dentes com defeitos patológicos de cimento em relação ao sexo dos pacientes

Sexo	Defeitos patológicos de cimento				Total	p-valor
	Sim		Não			
	Frequência (n=38)	%	Frequência (n=24)	%		
Feminino	22	57.89	19	79.17	41	0.0847
Masculino	16	42.11	05	20.83	21	
Total	38	100.00	24	100.00	62	---

5.4 LESÃO CERVICAL NÃO CARIOSA (LCNC)

Dos 23 pacientes participantes da pesquisa, 12 (52.15%) deles apresentaram pelo menos um dente com LCNC. Assim, 14 dentes foram avaliados quanto à presença de LCNC sendo que, desses dentes, 07 tiveram suas LCNCs diagnosticadas clinicamente (grupo 1) e foram preparadas para análise de sua lesão, enquanto as outras 08 LCNCs foram identificadas durante a análise da relação de tecidos mineralizados na JCE ao MEV (grupo 2), totalizando 15 LCNCs. A idade média desses pacientes com LCNC foi de aproximadamente 53 anos (desvio padrão igual a 9.67), sendo 41.67% do sexo masculino e 58.33% do sexo feminino. Considerando os dentes, 50% deles são de pacientes do sexo feminino e 50% do sexo masculino, pois um dente apresentou duas faces com LCNCs.

O gráfico 3 mostra a distribuição das 15 LCNCs de acordo com a face dentária. A tabela 29 também apresenta essa distribuição das faces por grupos, sendo estatisticamente significativa a diferença entre o predomínio de LCNC na face vestibular para o grupo 1, enquanto no grupo 2 há predomínio de lesões na face lingual. Essa mesma tabela apresenta a distribuição de frequência dos dentes que apresentaram LCNC por análise das imagens ao MEV.

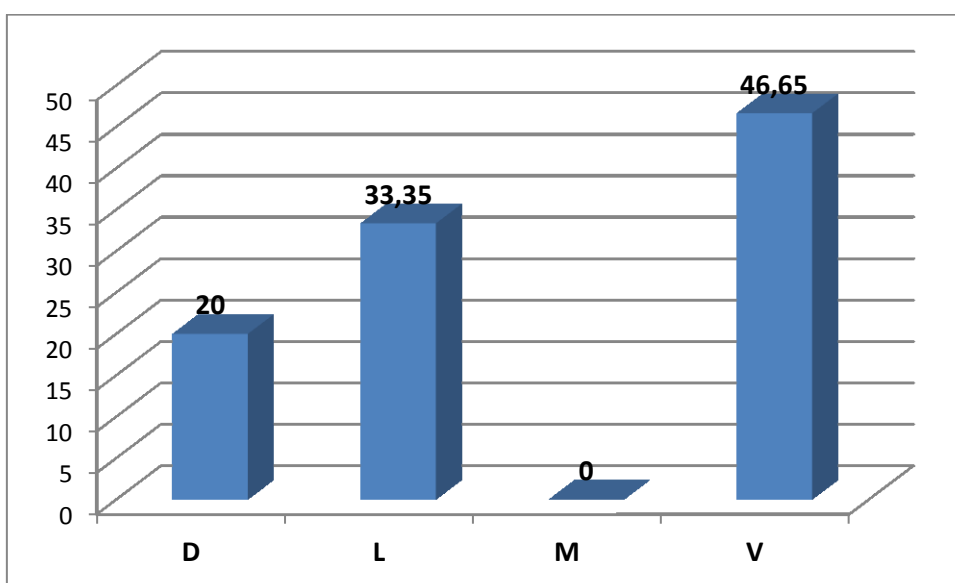


Gráfico 3 – Distribuição das LCNCs por face do dente

Tabela 29 - Distribuição de frequência de dentes com LCNCs segundo variáveis de face, dente, etiologia e forma

Variável	Categoria	GRUPO 1		GRUPO 2		p-valor
		Frequência (n=07)	%	Frequência (n=08)	%	
Face Dentária	D	00	00.00	03	37.50	0.015
	L	01	14.29	04	50.00	
	M	00	00.00	00	00.00	
	V	06	85.71	01	12.50	
Dente	Caninos sup.	00	00.00	02	25.00	0.171
	Caninos inf.	01	14.29	01	12.50	
	1º PM sup.	02	28.57	00	00.00	
	2º PM sup.	02	28.57	00	00.00	
	1º PM inf.	00	00.00	02	25.00	
	1º Molares sup.	01	14.29	02	25.00	
	2º Molares sup.	01	14.29	00	00.00	
	1º Molares inf.	00	00.00	01	12.50	
Imagem sugestiva de etiologia da LCNC	Sim	07	100	06	75.00	0.509
	Não	00	00.00	02	25.00	
Só Abrasão	Sim	00	00.00	01	12.50	0.333
	Não	07	100	07	87.50	
Só Erosão	Sim	03	42.86	03	37.50	0.833
	Não	04	57.14	05	62.50	
Abrasão + erosão	Sim	04	57.86	02	25.00	0.205
	Não	03	42.86	06	75.00	
Abfração	Sim	01	14.29	00	00.00	0.268
	Não	06	85.71	08	100	
Túbulos dentinários expostos	Sim	03	42.86	02	25.00	0.464
	Não	04	57.14	06	75.00	
Forma da LCNC	Forma de Cunha (V)	03	42.86	01	12.50	0.025
	Forma de C	02	28.57	01	12.50	
	Mista (V e C)	02	28.57	00	00.00	
	Pires (rasa)	00	00.00	06	75.00	

Grupo 1 – LCNC identificadas clinicamente

Grupo 2 – LCNC identificadas ao MEV

A análise consistiu da observação ao MEV de características ultraestruturais das LCNCs que sugerissem sua etiologia, como erosão, abrasão e abfração, as quais poderiam aparecer sozinhas ou associadas, segundo critérios descritos por Nguyen et al. (2008) e por Michael, Kaidonis e Townsend (2010).

Ao MEV, a abrasão foi caracterizada pela presença de marcas de arranhões ou riscos horizontais ou mesmo verticais ou oblíquos e apareceu isolada em apenas uma LCNC (6,65%) (FIGURA 41), enquanto a erosão foi caracterizada pela presença de depressões/ ondulações, superfícies lisas, túbulos dentinários expostos ou corrosão de prismas de esmalte. As imagens que sugeriam a presença apenas de erosão (FIGURA 42) apareceram em 40% da amostra. Um dente apresentou o esmalte com aspecto de “favos de mel” (FIGURA 43 A, B), o que também sugere a presença de erosão (LEVITCH et al., 1994).

Quando ambas, abrasão e erosão, ocorreram em combinação, sulcos geralmente horizontais, não tão pronunciados como aqueles produzidos por abrasão somente, estavam presentes, porém eram envoltos por uma superfície mais lisa e ocorreram também em 40% da amostra (FIGURAS 43 A, 44). Imagem sugestiva de abfração apareceu em apenas um dente com LCNC (6,65%), sendo observado aspecto de riscos profundos, indicando lascamento ou fratura do esmalte dessa região (FIGURA 45).

Nenhuma relação estatisticamente significativa foi verificada ao comparar-se a etiologia das LCNCs entre os dois grupos. Em dois dentes (13,35%) do grupo 2 as imagens realizadas não permitiram sugerir uma classificação quanto à etiologia da LCNC, principalmente pela ampliação insuficiente. Uma dessas ocorre na distal, porém representa uma continuação de uma LCNC grande, não avaliada, que aparece na vestibular desse mesmo dente.

Túbulos dentinários expostos ocorreram em 33,35% da amostra avaliada, e ocorreram somente nas LCNC cujas imagens sugeriram erosão apenas ou erosão e abrasão associadas (FIGURA 46).

Quanto à forma das LCNCs foram classificadas seguindo os critérios de Hur et al. (2011), com uma pequena variação, desmembrando a forma de pires em duas, com lesões mais rasas (forma de pires) ou mais profundas formando crateras (forma de

C). Assim, 26,65% foram classificados em forma de cunha ou “V” (FIGURA 47); 20% em forma de “C” (FIGURA 48); 40% rasas em forma de pires (FIGURA 49); e 13,35% eram mistas, mostrando na mesma lesão as formas de cunha e pires.

A tabela 29 também mostra o predomínio das LCNCs em forma de pires e comparando o grupo 1 com o grupo 2 quanto à forma, verificou-se relação estatisticamente significativa ($p=0.025$) e percebeu-se principalmente o predomínio de lesões iniciais, mais rasas, grande parte ainda subclínicas no grupo 2, enquanto no grupo 1 predominam as lesões mais profundas, principalmente em forma de “V”.

O teste qui-quadrado foi realizado também para avaliar se havia alguma relação estatisticamente significativa entre as diferentes formas de LCNCs e o diagnóstico clínico periodontal, pulpar e motivo de exodontia (tabela 30). Em relação ao periodonto, verificou-se relação estatisticamente significativa entre periodontite grave e presença de LCNC principalmente na forma de pires (lesões rasas). Em relação ao diagnóstico pulpar ou endo-periodontal, nenhuma relação estatisticamente significativa foi encontrada. O gráfico 4 ilustra também essa distribuição.

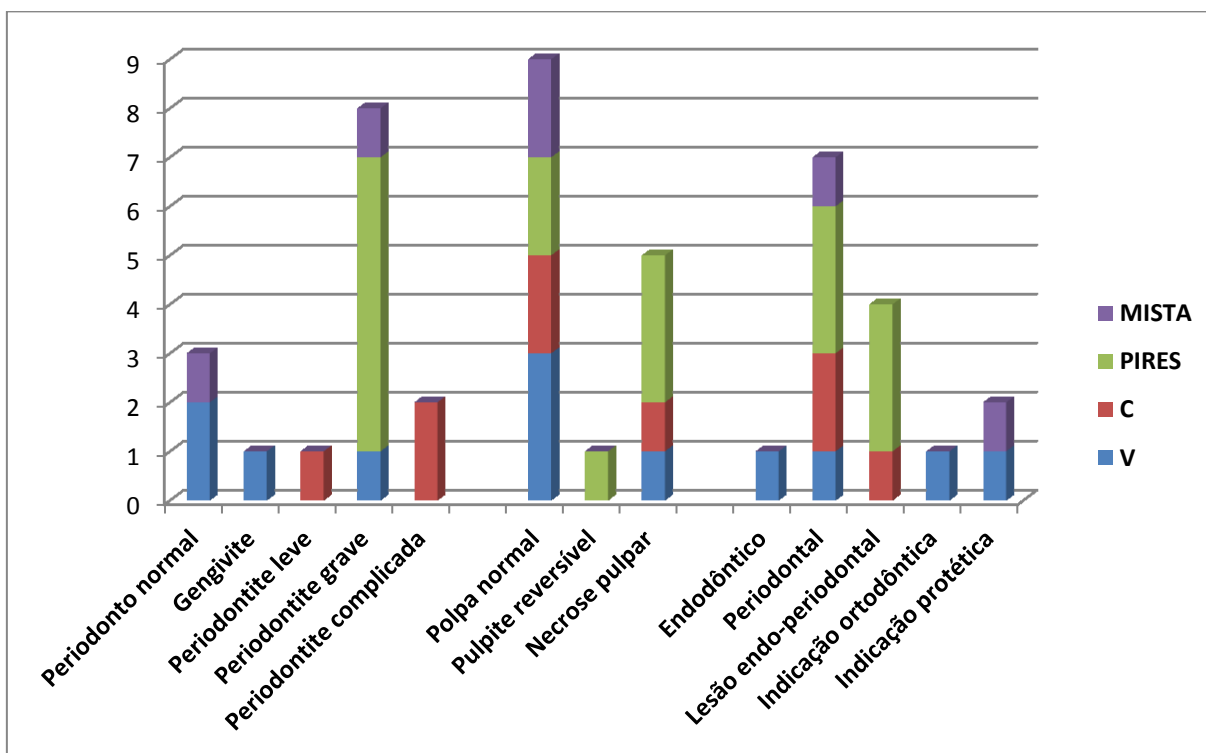


Gráfico 4 - Formas de LCNCs distribuídas conforme diagnóstico periodontal, endodôntico e motivo de exodontia

Tabela 30 - Teste qui-quadrado para formas de LCNCs distribuídas de acordo com o diagnóstico clínico do dente

DIAGNÓSTICO DENTÁRIO				FORMA DA LCNC							p-valor
PERIODONTO	V		C		PIRES		MISTA		TOTAL		
	n=4	%	n=3	%	n=6	%	n=2	%	n=15	%	
Periodonto normal	2	50	0	0	0	0	1	50	3	20	0.021
Gengivite	1	25	0	0	0	0	0	0	1	6.67	
Periodontite leve	0	0	1	33.33	0	0	0	0	1	6.67	
Periodontite grave	1	25	0	0	6	100	1	50	8	53.33	
Periodontite complicada	0	0	2	66.67	0	0	0	0	2	13.33	
	4	100	3	100	6	100	2	100	15	100	
POLPA											
Polpa normal	3	75	2	66.67	2	33.33	2	100	9	60	0.654
Pulpite reversível	0	0	0	0	1	16.67	0	0	1	6.67	
Necrose pulpar	1	25	1	33.33	3	50	0	0	5	33.33	
	4	100	3	100	6	100	2	100	15	100	
MOTIVO DE EXTRAÇÃO											
Endodôntico	1	25	0	0	0	0	0	0	1	6.67	0.393
Periodontal	1	25	2	66.67	3	50	1	50	7	46.67	
Lesão endo-periodontal	0	0	1	33.33	3	50	0	0	4	26.67	
Indicação ortodôntica	1	25	0	0	0	0	0	0	1	6.67	
Indicação protética	1	25	0	0	0	0	1	50	2	13.33	
	4	100	3	100	6	100	2	100	15	100	

6 DISCUSSÃO

6.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

No presente estudo, foram utilizados para avaliação da JCE, 62 faces de 44 dentes extraídos de 23 pacientes com idade média de aproximadamente 50 anos, submetidos à avaliação clínica e radiográfica prévia. Assim, grande parte desses dentes avaliados apresentou infecções endodônticas, periodontais ou endo-periodontais, sendo um dos objetivos desta pesquisa o de avaliar a condição de inter-relação entre os tecidos mineralizados na JCE desses dentes com a JCE já exposta ao meio bucal, pois é a condição mais comum de ser encontrada na população adulta, e a forma como estaria se esses dentes tivessem sido tratados em estágios iniciais da doença e mantidos em função na cavidade oral. Essas variáveis, idade e condição do dente na cavidade oral, explicam grande parte das diferenças encontradas entre esse e os outros estudos, principalmente com relação à presença de defeitos patológicos de cimento, não relatada pela maioria dos estudos.

Muller e Wyk (1984) avaliaram dentes de indivíduos com idades entre 16 a 67 anos (média de 31,6 anos) e Schroeder e Scherle (1988) utilizaram para avaliação dentes de pessoas jovens, excluindo os de pacientes mais velhos, com a JCE já exposta ao meio bucal. O estudo de Grossman e Hargreaves (1991) utilizou dentes de um único indivíduo de 24 anos, com envolvimento periodontal mínimo. Koulaouzidou et al. (1996) e Arambawatta, Peiris e Nanayakkara (2009) também utilizaram dentes de indivíduos jovens, extraídos por razões ortodônticas. Enquanto Ceppi et al. (2006) e Francischone e Consolaro (2008) avaliaram toda circunferência da JCE, porém, em dentes decíduos extraídos por razões ortodônticas. Assim, estes autores não verificaram a presença dessas alterações ou defeitos patológicos de cimento ou, se observaram, estas foram excluídas da amostra, não sendo registradas.

Por outro lado, Bevenius, Lindskog e Hultenby (1993) também utilizaram dentes de indivíduos jovens, extraídos por razões ortodônticas, e relataram as regiões de “gap” avaliadas em grandes aumentos, nenhum “gap” com dentina exposta foi observado, apenas defeitos ou fendas no cimento. Esberard et al. (2007) e Gasic et al. (2012)

verificaram alterações morfológicas da JCE apenas após a aplicação de alguns tipos de agentes clareadores.

6.2 METODOLOGIA DE ESTUDO

Utilizou-se para avaliação da JCE a técnica da réplica positiva e posterior avaliação ao MEV, assim como Bevenius, Lindskog e Hultenby (1993), que citam que a técnica da réplica elimina as etapas de desidratação e o vácuo durante a metalização sobre a estrutura dentária, os quais seriam bastante lesivos ao cimento, predispondo principalmente a rachaduras e conseqüentemente a artefatos, o que foi perceptível na amostra de dentes originais avaliados para comparação quanto à fidelidade de reprodução dos detalhes ultraestruturais da JCE pelas réplicas (FIGURAS 12, 13, 14, 15). Os estudos de Akai et al. (1978); Schroeder e Scherle (1988); Grossman e Hargreaves (1991); Koulaouzidou et al. (1996); Ceppi et al. (2006); Esberard et al. (2007); Francischone; Consolaro (2008) e Gasic et al. (2012) utilizaram apenas o MEV para avaliação da JCE. Muller e Wyk (1984) e Arambawatta, Peiris e Nanayakkara (2009), utilizaram microscopia de luz, enquanto Neuvald e Consolaro (2000) lançaram mão da microscopia óptica e da microscopia eletrônica de varredura.

Na presente pesquisa, o estudo piloto e a posterior comparação das réplicas com a estrutura dentária preparada mostraram que a técnica de replicação realizada de forma simples, mas com todos os cuidados que a técnica exige, e empregando-se materiais de boa qualidade, permite a obtenção de precisão e fidelidade na reprodução de detalhes ultraestruturais, permitindo o emprego dessa técnica também em estudos *in vivo* da região cervical dos dentes.

O material de impressão utilizado requer alta estabilidade dimensional, resolução definida e a capacidade de reproduzir detalhes (BEYNON, 1987), sendo a silicona de adição (polivinil siloxano) o material de escolha nessa pesquisa, e na maioria dos estudos (LAMBRECHTS; VANHERLE; DAVIDSON, 1981; BEYNON, 1987; BEVENIUS; HULTENBY, 1991; BEVENIUS et al., 1993; BEVENIUS; LINDSKOG;

HULTENBY, 1993; BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1994; PEREIRA; MARTINELLI; TUNG, 2002; CHERSONI et al., 2004; PÉREZ-PÉREZ, 2004; ANDRADE ACEVEDO et al., 2005; DE BRUYNE; DE MOOR, 2005; NGUYEN et al., 2008; SAURO et al., 2008; DALEY, 2009).

As réplicas negativas (impressão) podem ser analisadas diretamente ao MEV, após montagem em “stubs” e metalização, e foram utilizadas nos estudos de De Bruyne; De Moor (2005) e Nguyen et al. (2008). Por outro lado, as impressões podem ser novamente replicadas, resultando na réplica, ou cópia, positiva. Segundo Andrade Acevedo et al. (2005), embora a réplica positiva apresente maior risco de introduzir erros devido ao maior número de passos técnicos, apresenta a vantagem de tornar a observação mais fácil.

A resina epóxi de baixa viscosidade geralmente foi o material de escolha para vazamento de impressões e obtenção de réplicas positivas, bem como na maioria dos estudos (BEYNON, 1987; BEVENIUS; HULTENBY, 1991; BEVENIUS et al., 1993; BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1993; BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1994; VALLITTU, 1996; PEREIRA; MARTINELLI; TUNG, 2002; CHERSONI et al., 2004; GALBANY; MARTÍNEZ; PÉREZ-PÉREZ, 2004; KERDVONGBUNDIT et al., 2004; ANDRADE ACEVEDO et al., 2005; DALEY, 2009; MICHAEL; KAIDONIS; TOWNSEND, 2010). Porém, outros materiais também podem ser utilizados para esse fim, como a réplica de poliéter (SAURO et al., 2008) ou eletrodeposição de cobre (LAMBRECHTS; VANHERLE; DAVIDSON, 1981).

A principal dificuldade observada na técnica foi a de eliminar totalmente as bolhas na réplica positiva, formadas principalmente pela presença de ar aprisionado durante o processo de replicação, como também observado por Bevenius e Hultenby (1991). Estes autores citam que esses artefatos (bolhas) obscurecem os detalhes morfológicos e são uma fonte de carga elétrica (sinais) sobre as imagens, prejudicando a observação. Tal fato foi observado também na presente pesquisa, e algumas amostras precisaram ser excluídas quando as bolhas ocorreram sobre a JCE ou muito próximas a ela.

6.3 JUNÇÃO CIMENTO- ESMALTE

Na presente pesquisa, verificou-se os quatro tipos de inter-relação entre os tecidos mineralizados na JCE, com um predomínio de cimento sobreposto ao esmalte (67,74% das faces analisadas), seguido da relação topo-a-topo (56,45%), sem predominância quanto ao tipo da face dentária, sendo, no entanto, em muitos casos encontrados mais de um tipo de inter-relação por face, por isso, os altos percentuais encontrados para os quatro tipos de inter-relação. Esses resultados quanto à predominância de cimento sobre esmalte são compatíveis com os achados de Schroeder e Scherle (1988) para JCE de 3° molares; Grossman e Hargreaves (1991), que encontraram em todos os dentes avaliados de um único indivíduo; Neuvald e Consolaro (2000) e Francischone e Consolaro (2008).

No estudo de Grossman e Hargreaves (1991) verificaram a sobreposição do esmalte por cimento se apresentando de três formas, as quais também foram observadas no presente estudo: o cimento diretamente ligado ao esmalte subjacente (FIGURAS 22, 23, 24, 25, 26); cimento projetado sobre o esmalte, com uma lacuna ou “gap” entre cimento e o esmalte subjacente (FIGURA 29); e o cimento formando um sulco bem definido antes da sobreposição (FIGURA 27). Porém, outros autores como Neuvald e Consolaro (2000) consideram esse último subtipo de inter-relação como topo-a-topo.

O predomínio da relação de topo-a-topo foi verificada pelos seguintes autores: Muller e Wyk (1984); Schroeder e Scherle (1988) em pré-molares; Bevenius, Lindskog e Hulténby (1993); Koulaouzidou et al. (1996); Ceppi et al. (2006); Arambawatta, Peiris e Nanayakkara (2009). Essa diferença talvez se baseie na própria diferença de idade e condição dentária entre os pacientes analisados, uma vez que, segundo Schroeder e Scherle (1988), enquanto a JCE é coberta por tecido gengival saudável, a inter-relação entre cimento e esmalte pode mudar de dentina exposta para topo-a-topo e de topo-a-topo para sobreposição de cimento, simplesmente porque a aposição de cimento é contínua, porém, esta sequência é interrompida definitivamente quando a JCE torna-se exposta ao meio bucal.

A presença de uma lacuna ou “gap” entre cimento e esmalte, deixando parte da dentina exposta ocorreu em 29,3% da amostra, e foi encontrada geralmente em forma pontual permeando os outros tipos de inter-relação ou formando um sulco

entre esmalte e cimento. Em poucas amostras, no entanto, os “gaps” ocorreram em áreas mais extensas. Na pesquisa de Muller e Wyk (1984) esse tipo de inter-relação apareceu em 17,7% dos casos. Outros autores encontraram “gaps” em percentuais menores (BEVENIUS; LINDSKOG; HULTENBY, 1993; KOULAOUZIDOU et al., 1996; CEPPI et al., 2006). Arambawatta, Peiris e Nanayakkara (2009) encontraram gaps num percentual de 30,7%, percentual semelhante ao encontrado na presente pesquisa.

A presença de inter-relação de esmalte sobre cimento é controversa e discutida por vários autores. Apesar disso, no presente estudo foi observado esse tipo de inter-relação em pequenos trechos de 5 amostras (8,06%), assim como Neuvald e Consolaro (2000) e Arambawatta, Peiris e Nanayakkara, (2009) também o encontraram em pequenos percentuais por meio da microscopia óptica e microscopia de luz, respectivamente, e Ceppi et al. (2006) o encontraram em raros e pequenos trechos em análise de dentes decíduos ao MEV. Francischone (2006) cita que a JCE com esmalte recobrindo o cimento é embriologicamente impossível de ser explicada e que em microscopia óptica este tipo de observação é uma ilusão óptica decorrente de cortes inclinados e de grande espessura.

Schroeder e Scherle (1988) relatam que o microscópio de luz pode deixar de revelar a verdadeira imagem estrutural, pelo menos enquanto as camadas de cimento são muito finas e as seções da superfície comparativamente mais espessas. A verdadeira estimativa de prevalência e extensão dos tipos possíveis de inter-relação entre tecidos duros na JCE pode ser obtida com exame ao MEV de toda a circunferência dessa região.

Na presente pesquisa nenhum tipo de inter-relação teve predominância em nenhuma face dentária específica, ao contrário do estudo de Muller e Wyk (1984), que encontraram a junção tipo “gap” com mais frequência nas faces vestibular e lingual. Porém, deve-se ressaltar que a amostra do referido estudo foi muito superior e o método diferente, sendo constituída por 469 superfícies, dentre as quais, todos os grupos de dentes foram representados, e examinados ao microscópio de luz. Koulaouzidou et al. (1996) encontraram uma predominância de cimento sobre esmalte nas faces mesial e lingual e topo-a-topo nas faces vestibular e distal, analisando ao MEV 60 faces de 15 pré-molares inferiores extraídos por razões

ortodônticas de adultos jovens, sendo o número de faces semelhante, diferindo, porém, em relação ao perfil dos pacientes analisados, número de dentes e grupos dentários.

Com base nos resultados, verificou-se também que a JCE apresentava-se irregular e imprevisível, com suas inter-relações variando entre indivíduos, em um mesmo indivíduo, em um mesmo dente e, até mesmo dentro de uma face do dente, concordando com grande parte dos autores: Schroeder e Scherle (1988); Grossman e Hargreaves (1991); Koulaouzidou et al. (1996); Neuvald e Consolaro (2000); Ceppi et al. (2006); Francischone e Consolaro (2008) e Arambawatta, Peiris e Nanayakkara (2009).

Segundo Neuvald e Consolaro (2000), há uma grande diversidade morfológica mostrada pela junção cimento-esmalte no mesmo dente, bem como dentro de dentes individuais de qualquer tipo, e que, devido a essa variabilidade, seria mais apropriado chamar a JCE de junção dentina-cimento-esmalte.

Os mesmos autores ainda descrevem que a morfologia irregular e uma faixa de dentina exposta na região cervical sugerem uma reconsideração da embriologia dental. Uma hipótese é baseada no fenômeno da apoptose, ou seja, desintegração celular, presente na embriogênese dental. Durante a diferenciação, a perda de controle do tempo de apoptose levaria a um atraso na desintegração das células da bainha radicular de Hertwig durante a formação inicial das raízes. Se a bainha epitelial persistir, haverá uma falta de deposição de cimento ao longo da superfície dentinária apical ao esmalte, resultando na relação de “gap”. Normalmente estas áreas de dentina exposta ao meio periodontal são cobertos pela matriz extracelular que mantém as proteínas específicas da dentina isoladas do reconhecimento de células imunes (NEUVALD; CONSOLARO, 2000).

Outra hipótese sugere a indução de tecidos heterogêneos durante o processo de mineralização. A deposição de cimento sobre o esmalte é baseada na ocorrência de uma inter-relação dos tecidos heterogêneos. A presença de células foliculares no ectomesênquima e adjacentes às áreas expostas do esmalte recém-depositado causa indução de cementogênese. Nos casos de topo-a-topo, as evidências sugerem uma combinação química na área de contato entre o cimento e o esmalte,

devido a idênticos elementos estruturais inorgânicos, o cristal de hidroxiapatita (AKAI et al. (1978).

Quanto às correlações feitas entre os achados ultraestruturais na JCE e os dados clínicos coletados, não é possível fazer nenhuma comparação entre resultados de outros autores, pois nos demais estudos, como citado, os dentes eram de pacientes jovens e geralmente extraídos por razões ortodônticas, e nenhuma avaliação prévia foi realizada. Na amostra estudada existiu associação estatística entre a presença do padrão cimento sobre esmalte no grupo com condição pulpar normal e uma tendência para estar presente em dentes sem envolvimento endo-periodontal. Tais resultados podem indicar a importância da saúde pulpar sobre a deposição de cimento que pode ocorrer de forma contínua, se mantidas condições adequadas, e contribuir para a manutenção da barreira física do cimento nessa região, reduzindo a permeabilidade dentinária. Além disso, presença de dentina com túbulos dentinários expostos também foi estatisticamente significativa no grupo com lesões endo-periodontais. Áreas com exposição de túbulos dentinários representam um aumento da permeabilidade dentinária e conseqüentemente uma predisposição à ocorrência de uma inter-relação endo-periodontal, pois a passagem de microrganismos entre a polpa e os tecidos periodontais é possível através dos túbulos dentinários, quando esses são expostos em áreas com ausência de cobertura de cimento intacto (KERNS; GLICKMAN, 2007; SUNITHA et al., 2008; RUTHERFORD, 2009).

Por outro lado, a inter-relação de esmalte sobre cimento foi estatisticamente significativa no grupo com necrose pulpar e, em menor proporção com pulpíte. Nenhuma explicação plausível foi encontrada para a ocorrência de tal relação, da mesma forma que não há uma explicação para a própria ocorrência desse tipo de inter-relação (FRANCISCHONE, 2006; FERRARIS; MUÑOZ, 2006) sendo necessários mais estudos para esclarecer essa questão.

Por fim, a presença de canais laterais esteve estatisticamente associada principalmente a dentes com diagnóstico de gengivite e, em menor proporção à periodontite grave. Porém, como o número de canais encontrados foi pequeno (4,84%), não se descarta a possibilidade desta relação ter ocorrido ao acaso. O número reduzido de canais laterais encontrados na região cervical, próximos à JCE,

está de acordo com os achados de De Deus (1975), que relata que a distribuição de canais no terço cervical é pequena (1,6%), comparada aos outros terços radiculares.

Verificou-se nesse estudo uma grande quantidade de faces dentárias com os chamados defeitos patológicos de cimento. Um percentual de 61,29% da amostra os apresentou em variados graus de extensão e profundidade, variando de defeitos pontuais e localizados a defeitos que se estendiam por quase toda a face. Foram chamados de defeitos patológicos de cimento, considerando que os “gaps” ocorrem fisiologicamente e para fazer diferenciação entre eles. Esses defeitos estão representados principalmente pelas fraturas totais (FIGURAS 35, 36, 37, 38) ou parciais (FIGURA 33, 34) de cimento em determinada área e pelas cáries, doença periodontal, presença de cálculo e sua remoção, ou LCNCs (FIGURA 37), algumas delas não diagnosticadas clinicamente e visualizadas durante a análise ao MEV. Nesse estudo, as LCNCs foram estudadas e descritas separadamente.

Como citado, nos outros estudos tais defeitos não foram visualizados ou descritos, pelo próprio perfil do paciente (idade e condição dental), sendo em alguns estudos até considerados como fator de exclusão, como foi o caso do estudo de Schroeder e Scherle (1988), quando se deseja estudar a JCE intacta, e nas pesquisas Esberard et al. (2007) e Gasic et al. (2012) que desejavam avaliar o efeito do clareamento dental sobre a JCE. Estes últimos verificaram alterações morfológicas da JCE após aplicação de alguns tipos de agentes clareadores, e tais defeitos, variaram de perda de cimento que estava sobreposto ao esmalte, deixando a JCE com o aspecto de topo-a-topo, até a uma significativa perda de cimento deixando dentina com túbulos dentinários expostos.

6.4 LESÃO CERVICAL NÃO CARIOSAS

As LCNCs foram, nesse estudo, citadas como um tipo de defeito patológico de cimento, pois são, por definição, uma perda de estrutura dentária na JCE, não relacionada a cáries dentárias (AW et al., 2002). Evidentemente elas se iniciam com a perda de estrutura do cimento, mas com a sua progressão essa perda se estende à dentina, podendo chegar a um comprometimento pulpar.

Sete lesões maiores, principalmente presentes na face vestibular foram inicialmente selecionadas para avaliação pela técnica da réplica ao MEV. Outros autores também lançaram mão dessa técnica para avaliar as LCNCs, é o caso de Bevenius, et al. (1993), Bevenius; Lindskog; Hultenby (1994), Nguyen et al. (2008), Daley et al. (2009) e Michael; Kaidonis; Townsend, (2010).

No estudo de Bevenius; Lindskog; Hultenby (1994) verificou-se que quando diagnosticada somente por exame clínico, a ocorrência de recessão gengival vestibular e raiz exposta em pré-molares em adultos jovens é subestimada em 50% e que mesmo as exposições precoces já são desprovidas de cimento e sobre a superfície da dentina pode ser vista a extrusão de gotículas de fluido das aberturas tubulares. A presente pesquisa concorda com os achados do citado autor, uma vez que oito LCNCs, as quais não foram identificadas durante o exame clínico no paciente ou, pelo menos não existia uma certeza quanto ao diagnóstico, foram observadas durante análise da JCE ao MEV. Assim, outro grupo de avaliação de LCNC foi criado (grupo 2), formado por lesões menores, algumas com diagnóstico subclínico, e comparado quanto às suas características em relação ao grupo 1, composto por LCNCs maiores.

Na amostra estudada a face vestibular teve predominância estatisticamente significativa e também apresentava as maiores lesões, porém, nenhuma relação foi encontrada quanto ao grupo dentário, nos quais estavam presentes.

Segundo critérios descritos por Nguyen et al. (2008) e por Michael, Kaidonis e Townsend (2010), as LCNC foram classificadas quanto à sua etiologia em erosão (40%), abrasão (6,67%), erosão e abrasão (40%), no estudo de Nguyen et al. (2008) esses percentuais foram de 20,8%, 4,2% e 75%, respectivamente. Nessa pesquisa, a imagem sugestiva de abfração apareceu em um dente (6,67%), aparecendo associada à erosão e abrasão, o que é compatível com a etiologia multifatorial dessas lesões. Em dois dentes essa análise não pode ser realizada, devido à ampliação insuficiente, que poderia levar a uma classificação errônea. Nenhuma diferença significativa foi encontrada no que se refere à etiologia das lesões.

Túbulos dentinários expostos ocorreram em 33,35% da amostra avaliada, e ocorreram somente nas LCNCs cujas imagens sugeriram erosão apenas ou erosão

e abrasão associadas. Segundo Michael, Kaidonis e Townsend (2010), a própria presença de túbulos dentinários sugere um diagnóstico de erosão, a qual pode aparecer sozinha ou associada à abrasão.

Quanto à forma das LCNC, verificou-se que 26,65% foram classificadas em forma de cunha ou “V”; 20% em forma de “C”; 40% em forma de pires (rasas); e 13,35% eram mistas, mostrando na mesma lesão as formas de cunha e pires, enquanto no estudo de Hur et al. (2011) a forma de cunha apareceu em 40% da amostra, forma de pires em 42% e forma mista em 18%. Essa pesquisa adotou uma classificação distinta entre “C” e pires, como uma forma de considerar a profundidade da lesão, com a forma de “C” apresentando-se como uma cratera mais profunda, em forma de C ou U, enquanto a forma de pires foi usada para denotar lesões mais rasas, sem apresentar propriamente um formato de C. Assim, se for considerado como no estudo de Hur et al. (2011), ambas, pires e C, apresentariam o percentual de 60% das lesões. Relação estatisticamente significativa foi encontrada entre as lesões em pires e o grupo 2, possivelmente por se tratarem de lesões menores em estágio inicial e entre periodontite grave e LCNC principalmente na forma de pires, o que pode indicar que a perda de estrutura de suporte, deixando a área cervical exposta ao meio bucal pode ser um dos fatores etiológicos que contribuem para o surgimento de tais lesões. Esses dados não foram registrados e descritos na literatura para comparação.

7 CONCLUSÃO

7.1 CONCLUSÃO GERAL

Após análise de 62 faces de dentes permanentes, e apesar das limitações do estudo associadas à análise qualitativa e interpretativa morfológica, pode-se concluir que a região de junção cimento-esmalte no grupo de dentes avaliados, com infecções endodônticas, periodontais, ou endo-periodontais, mostrou os quatro padrões de inter-relações morfológicas entre os tecidos mineralizados: topo-a-topo, cimento sobre esmalte, inter-relação do tipo “gap” e ainda esmalte sobre cimento, em poucos e pequenos trechos da JCE. Estas se distribuíam de forma irregular e imprevisível entre as faces dentais, as quais apresentaram de uma até três dessas inter-relações. A permeabilidade dentinária esteve presente representada por áreas de dentina exposta, cujas imagens sugerem a exposição de aberturas dos túbulos dentinários em algumas áreas de “gaps” ou de defeitos patológicos de cimento e, dentre eles, algumas LCNCs. Poucos forames dos canais acessórios foram encontrados.

7.2 CONCLUSÕES ESPECÍFICAS

- 7.2.1 A técnica da réplica utilizada foi considerada fiel e precisa na reprodução dos detalhes ultraestruturais da região cervical (JCE e LCNC), sendo possível e viável a sua utilização.
- 7.2.2 A avaliação da amostra ao MEV mostrou os quatro tipos de morfológicos de inter-relação tecidual na JCE. Morfologicamente verificou-se um predomínio de cimento sobreposto ao esmalte, o qual se alternou de forma aleatória e imprevisível com a relação topo-a-topo, também visualizada em grande proporção na amostra. Em poucos e pequenos trechos o esmalte apareceu sobreposto ao cimento. A relação onde há uma lacuna ou “gap” entre o esmalte e o cimento, deixando parte da dentina exposta, também esteve

presente, aparecendo em forma sulco ou em áreas pontuais entre os outros tipos de inter-relação.

7.2.3 Nenhuma diferença estatisticamente significativa foi verificada no que tange às faces dentais (V, L, M ou D). Assim, nenhuma das inter-relações morfológicas na JCE (topo-a-topo, cimento sobre esmalte ou esmalte sobre cimento); nem em áreas de permeabilidade (representada por “gaps”, defeitos patológicos no cimento, dentina exposta ou canais laterais); nem em relação à presença de recessão gengival ou em relação aos grupos de dentes avaliados, tiveram qualquer predileção ou predominância por nenhuma das faces dentárias.

7.2.4 Na amostra estudada existiu associação estatística entre a presença do padrão cimento sobre esmalte no grupo com condição pulpar normal e uma tendência para estar presente em dentes sem envolvimento endo-periodontal. Por outro lado, a relação de esmalte sobre cimento foi estatisticamente significativa no grupo com necrose pulpar e, em menor proporção com pulpíte. A presença de dentina com túbulos dentinários expostos foi estatisticamente significativa no grupo com lesões endo-periodontais. Por fim, a presença de canais laterais esteve associada principalmente a dentes com diagnóstico de gengivite e, em menor proporção à periodontite grave.

7.2.5 A recessão gengival esteve presente em grande parte das faces dentais avaliadas, numa proporção semelhante e não tendo diferença estatística entre elas, nem com a presença de “gaps” ou defeitos patológicos de cimento.

7.2.6 Em relação aos padrões ultraestruturais na JCE, nenhuma diferença estatística foi encontrada entre os dentes anteriores ou posteriores.

7.2.7 Quanto à avaliação das LCNCs, pode-se concluir:

7.2.7.1 Houve diferença estatística entre as faces avaliadas, com destaque para a face vestibular, a mais acometida e na qual se verificou as lesões maiores.

- 7.2.7.2 As características ultraestruturais da grande maioria das LCNCs permitiram uma avaliação que sugere a sua possível etiologia e, nesse estudo, verificou-se que cerca de metade das lesões foram classificadas como erosão e a outra metade em abrasão e erosão associadas. Apenas uma amostra apresentou características que sugerem a abrasão somente e outra a abfração, neste caso associada com abrasão e erosão.
- 7.2.7.3 Quanto à forma, as LCNCs puderam ser classificadas em forma de cunha (ou V), forma de “C”, lesões mistas (V e C) e forma de pires. A forma de pires foi a forma predominante e estatisticamente significativa para o grupo de lesões menores, grande parte delas ainda não diagnosticadas clinicamente. As LCNCs tiveram relação estatística também no grupo de dentes com periodontite grave, com predominância também das lesões em forma de pires nesse grupo.
- 7.2.7.4 Algumas LCNCs apresentaram túbulos dentinários expostos, principalmente aqueles cuja etiologia sugere erosão. Não foi encontrada relação estatisticamente significativa quanto à presença de túbulos dentinários em relação ao tamanho da lesão.

8 REFERÊNCIAS

- AINAMO, J.; BAY, I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. **Int. Dent. J.**, v. 25, n. 4, p. 229-235, Dec. 1975.
- AKAI, M. et al. Scanning electron microscopy of cements-enamel junction. **J. Osaka Univ. Dent. Sch.** v. 18, p. 83-94, Dec. 1978.
- ANDRADE ACEVEDO, R. A. et al. Técnica de replicação de amostras em positivo. Análise no microscópio eletrônico de varredura. **J. Bras. Clin. Odontol. Int.**, v. 9, n. 49, p. 113-121, 2005.
- ANELE, J. A. et al. Prevalência de foraminas e canais acessórios em região de furca e assoalho pulpar e sua influência na etiologia da lesão endo-periodontal. **Odonto.** v. 18, n. 35, p. 106-116, 2010.
- ARAMBAWATTA, K.; PEIRIS, R.; NANAYAKKARA, D. Morphology of the cemento-enamel junction in premolar teeth. **J. Oral Sci.** v. 51, n. 4, p. 623-627, Dec. 2009.
- AW, T.C. et al. Characteristics of noncarious cervical lesions: a clinical investigation. **J. Am. Dent. Assoc.**, v. 133, n. 6, p. 725 - 732, Jun. 2002.
- BERKOVITZ, B. K. B.; HOLLAND, G. R.; MOXHAM, B. J. **Anatomia, embriologia e histologia bucal**. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2004.
- BEVENIUS, J. et al. Idiopathic cervical lesions: in vivo investigation by oral microendoscopy and scanning electron microscopy. A pilot study. **J. Oral Rehabil.**, v. 20, n. 1, p. 1-9, Jan. 1993.
- BEVENIUS, J.; HULTENBY, K. In vitro and in vivo replication for scanning electron microscopy of the cervical region of human teeth. **Scanning Microsc.**, v.5, n. 3, p. 731-740, Sept.1991.
- BEVENIUS, J.; LINDSKOG, S.; HULTENBY, K. The amelocemental junction in young premolar teeth: a replica study by scanning electron microscopy. **Acta Odontol. Scand.**, v. 51, n. 3, p. 135-142, Jun. 1993.
- BEVENIUS, J.; LINDSKOG, S.; HULTENBY, K. The micromorphology in vivo of the buccocervical region of premolar teeth in young adults. A replica study by scanning electron microscopy. **Acta odontol. Scand.**, v. 42, n. 6, p.323-334, Dec. 1994.
- BEYNON, A. D. Replication technique for studying microstructure in fossil enamel. **Scanning Microsc.**, v. 1, n. 2, p. 663- 669, Jun. 1987.
- BHASKAR, S. N. **Histologia e embriologia oral de Orban**. 10. ed. São Paulo: Artes Médicas, 1989. cap. 2, p. 27-49, e cap. 4, p.111-146.
- BILGIN, E. et al. Morphological changes in diseased cementum layers: a scanning electron microscopy study. **Calcif. Tissue Int.**, v. 74, n. 5, p. 476-485, May 2004.

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P.; A. **Estatística Básica**, 5ed. São Paulo: Saraiva, 2002.
CARRANZA, F. A.; NEWMAN, M.G. **Periodontia clínica**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1997.

CARVALHO, M. G. P. et al. Lesões endodôntico-periodontais: diagnóstico diferencial. **Rev. Endod, Pesq. Ens. Online**, ano 1, n. 2, jul./dez. 2005.

CEPPI et al. Cementoenamel junction of deciduous teeth: SEM - morphology. **Eur. J. Paediatr. Dent.**, v. 7, n. 3, p. 131-134, Sept. 2006.

CHERSONI, S. et al. In vivo and in vitro permeability of one-step self-etch adhesives. **J Dent. Res.** v. 83, n. 6, p. 459-464, Jun. 2004.

DALEY, T. J. et al. The cervical wedge-shaped lesion in teeth: a light and electron microscopic study. **Aust. Dent. J.**, v. 54, n. 3, p. 212-219, Sept. 2009.

DE BRUYNE, M. A. A.; DE MOOR, R. J. G. SEM analysis of the integrity of resected root apices of cadaver and extracted teeth after ultrasonic root-end preparation at different intensities. **Int. Endod. J.**, v.38, n. 5, p. 310-319, May. 2005.

DE DEUS, Q. D. Frequency, location, and direction of the lateral, secondary and accessory canals. **J. Endod.**, v.1, n.11, p.361-6, Nov. 1975.

ESBERARD, R. E. et al. Effect of bleaching on the cemento-enamel junction. **Am. J. Dent.**, v. 20, n. 4, p. 245-249, Aug. 2007.

FERRARIS, M. E. G.; MUÑOZ, A. C. **Histologia e embriologia bucodental**: bases estruturais da patologia, diagnóstico, tratamento e prevenção odontológica. 2. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

FRANCISCHONE, L. A.; CONSOLARO, A. Morphology of the cemento-enamel junction of primary teeth. **J. Dent. Child.**, v. 75, n.3, p. 252-259, 2008.

FRANCISCHONE, L. A. **Morfologia da junção amelocementária em dentes decíduos humanos na microscopia eletrônica de varredura e os efeitos da clareação externa**. 2006. 83f. Tese (Doutorado em Odontologia na área de patologia Bucal) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, Bauru, 2006.

GALBANY, J.; MARTÍNEZ, L. M.; PÉREZ-PÉREZ, A. Tooth replication techniques, SEM imaging and microwear analysis in primates: methodological obstacles. **Anthropologie**, v. 42, n. 1, p.5-12, 2004.

GASIC, J. et al. Ultrastructural changes in the cemento-enamel junction after vital tooth bleaching with fluoride and fluoride-free agents - a pilot study. **Med. Sci. Monit.**, v. 18, n. 3, p. 5-12, Mar. 2012.

GROSSMAN, E. S.; HARGREAVES, J. A. Variable cemento-enamel junction in one person. **J. Prosthet. Dent.** v. 65, n.1, p. 93-97, Jan. 1991.

HARRINGTON, G. W.; STEINER, D. R.; AMMONS, W. F. The periodontal-endodontic controversy. **Periodontol.** **2000**, v. 30, p. 123-130, 2002.

HUR, B. et al. Characteristics of non-carious cervical lesions – an ex vivo study using micro computed tomography. **J. Oral Rehabil.**, v.38, n.6, p.469-474, Jun. 2011.

KATCHBURIAN, E.; ARANA, V. **Histologia e embriologia oral**: texto - atlas - correlações clínicas. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KERDVONGBUNDIT, V. et al. The use of the replica technique to record fluid emergins from exposed dentine. **Arch. Oral Biol.**, v.49, p. 613-619, Aug. 2004.

KERNS, D. G.; GLICKMAN, G. N. Inter-relações endodônticas e periodontais. IN: COHEN, S.; HARGREAVES, K. M. **Caminhos da Polpa**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007, cap. 17, p. 650-667.

KOULAOUZIDOU, E. et al. Role of cementoenamel junction on the radicular penetration of 30% hydrogen peroxide during intracoronal bleaching *in vitro*. **Endod. Dent. Traumatol.** v. 12, n. 3, p. 46-150, Jun. 1996.

LAMBRECHTS, P.; VANHERLE, G.; DAVIDSON, C. An universal and accurate replica technique for scanning electron microscope study in clinical dentistry. **Microsc Acta.**, v. 85, n. 1, p. 45-58, Sept. 1981.

LAURENT et al. Clinical evaluation of the marginal fit of cast crowns – validation of the silicone replica method. **J. Oral Rehabil.**, v. 35, n.2, p. 116-122, Feb. 2008.

LEVITCH, L.C. et al. Non-carious cervical lesions. **J. Dent.**, v. 22, n. 4, p. 195-207, Aug. 1994.

LINDHE, J. **Tratado de Periodontia Clínica e Implantodontia Oral**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2005.

LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR., J. F. **Endodontia**: Biologia e Técnica. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2010.

MARCHIONNI, S. et al. A systematic method for predetermined scanning electron microscope analysis in dental science. **Scanning**, v. 32, n. 2, p. 97-103, Mar./Apr. 2010.

MICHAEL, J. A.; KAIDONIS, J. A.; TOWNSEND, G. C. Non-carious cervical lesions: a scanning electron microscopic study. **Aust. Dent. J.**, v. 55, n. 2, p. 138-142, Jun. 2010.

MJÖR, I. A. Dentin permeability: the basis for understanding pulp reactions and adhesive technology. **Braz. Dent. J.**, v. 20, n. 1, p. 3-16, 2009.

MONDELLI, J. O complexo dentino pulpar. IN: _____. **Proteção do complexo dentinopulpar**. São Paulo: Artes Médicas, 1998, cap. 2, p. 5-28.

MULLER, C. J. f.; VAN WYK, C. W. The amelo-cemental junction. **J. Dent. Assoc. S. Afr.**, v. 39, n. 12, p. 799-803, Dec. 1984.

NEUVALD, L.; CONSOLARO, A. Cementoenamel Junction: Microscopic Analysis and External Cervical Resorption. **J. Endod.**, v. 26, n. 9, p. 503- 508, Sept. 2000.

NGUYEN, C. et al. A qualitative assesment of non-carious cervical lesions in extracted human teeth. **Aust. Dent. J.**, v. 53, n. 1, p. 46-51, Mar. 2008.

PÉCORA, J. D. Complexo dentina polpa. Atualizado em 2004. Disponível em: <<http://www.forp.usp.br/restauradora/dentin.html#%23PARTE2v>>. Acesso em 10 jun. 2010.

PEREIRA, J. C.; MARTINELI, A. C. B. F; TUNG, M. S. Réplica da dentina humana tratada com diferentes agentes dessensibilizantes: estudo *in vitro* em MEV. **Braz. Dent J.**, v. 13, n. 2, p. 75-85, 2002.

PONCE, E. H.; SAHII, C. C.; FERNANDES, J. A. V. Study of dentinal tubule architecture of permanent upper premolars: evaluation by SEM. **Aust. Endod. J.**, v. 27, n. 2, p. 66-72, Aug. 2001.

PRADA, C. G. et al. Avaliação da ocorrência de canais acessórios na furca e no terço cervical radicular de molares humanos: estudo dos forames em microscópio eletrônico de varredura. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, v. 8, n. 2, p. 131-136, abr./jun. 1994.

PRATI, C. What is the clinical relevance of the vitro dentine permeability tests? **J.Dent.**, v. 22, n. 2, p. 83-88, Apr. 1994.

RIMONDINI, L.; BARONI, C.; CARRASSI, A. Ultrastructure of hypersensitive and non-sensitive dentine: a study on replica models. **J. Clin. Periodontol.**, v. 22, n. 12, p. 899-902, Dec. 1995.

ROTSTEIN, I. ; SIMON, J. H. Inter-relação endodontia periodontia. IN: LOPES, H. P.; SIQUEIRA JR., J. F. **Endodontia: Biologia e Técnica**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 2010, cap.25, p. 891-922

ROTSTEIN, I.; SIMON, J. H. Diagnosis, prognosis and decision-making in the treatment of combined periodontalendodontic lesions. **Periodontol.** **2000**, v. 34, p. 165-203, 2004.

RUTHEFORD, R. B. Inter-relação das doenças pulpar e periodontal. IN: HARGREAVES, K. M.; GOODIS, H. E. **Polpa dentária de Seltzer e Bender**, São Paulo: Quitessense, 2009, cap. 18, p. 411-424.

SAURO, S. et al. In situ enamel morphology evaluation after acidic soft drink consumption: protection factor of contemporary toothpaste. **Int. J. Dent. Hyg.**, v. 6, n.3, p. 188-192, Aug. 2008.

SCHROEDER, H. E.; SCHERLE, W. F. Cemento-enamel junction - revisited. **J. Periodontal. Res.**, v. 23, n. 1, p. 53-59, Jan. 1988.

SENNA, P.; DEL BEL CURY, A.; RÖSING, C. Non-carious cervical lesions and occlusion: a systematic review of clinical studies. **J. Oral Rehabil.**, v. 39, n. 6, p. 450–462, Jun. 2012.

SILVEIRA, M. Preparo de amostras biológicas para microscopia eletrônica de varredura. IN: HADDAD, A.; SOUZA, W. **Técnicas de Microscopia eletrônica aplicadas às ciências biológicas**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Microscopia, 2007, p.47-53.

SIVIERO, M. et al. Análise topográfica, diametral e quantitativa de túbulos dentinários em canais radiculares de dentes humanos. **Cienc. Odontol. Bras.**, v. 9, n. 4, p. 35-43, out./dez. 2006.

SUNITHA, V. R. et al. The periodontal-endodontic continuum: a review. **J. Conserv. Dent.**, v. 11, n. 2, p. 54-62, Apr./Jun. 2008.

TEN CATE, A. N. **Histologia oral**: desenvolvimento, estrutura e função. 7. Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

TOLEDO, B. E. C.; ROSETTI, E. P. Lesões endo-periodontais combinadas. IN: LEONARDO, M. **Tratamento de canais radiculares**. São Paulo: Artes Médicas, 2005. Cap. 29, p. 1221-1242.

TSURUMACHI, T. et al. Scanning electron microscopic study of dentinal pulpal walls in relation to age and tooth area. **J. Oral Sci.**, v. 50, n. 2, p. 199-203, Jun. 2008.

VALLITTU, P. K. Fracture surface characteristics of damaged acrylic resin based dentures as analysed by SEM-replica technique. **J. Oral Rehabil.**, v. 23, n. 8, p. 524-529, Aug. 1996.

VIEIRA, S. **Introdução a Bioestatística**, 6ed. São Paulo: Campus. 2008.

ZEHNDER M., GOLD S.I.; HASSELGREN, G. Pathologic interactions in pulpal and periodontal tissues. **J. Clin. Periodontol.**, v. 29, n. 8, p. 663-671, Aug. 2002.

ZÖLLNER, N.; ANTONIAZZI, J. H. Estudo *in vitro* da permeabilidade radicular de dentes humanos, na presença ou não de doença periodontal. **ECLER Endod.** São Paulo, v. 1, n. 1, jan./abr. 1999.

FOTOS DA TÉCNICA DA RÉPLICA



Figura 1 – Primeira moldagem da JCE (massa densa do elastômero)



Figura 2 – Resultado da primeira moldagem



Figura 3 – Segunda moldagem da JCE (material fluido)



Figura 4 – Resultado da segunda moldagem:
Réplica negativa

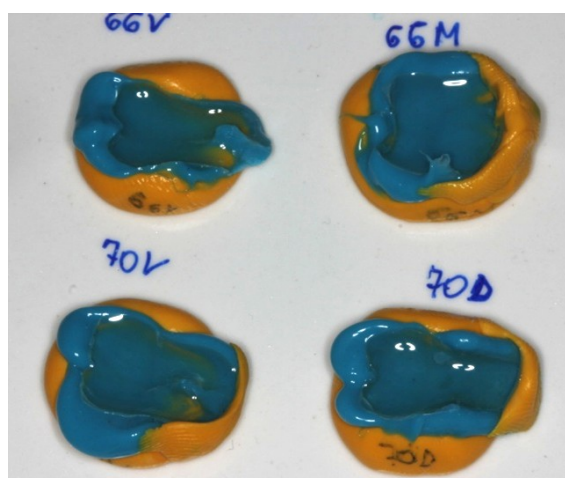


Figura 5a – Vazamento das réplicas com resina epóxi de baixa viscosidade.

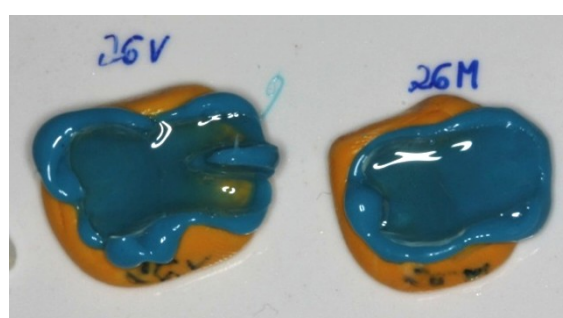


Figura 5b – Vazamento das réplicas com resina epóxi de baixa viscosidade.

IMAGENS OBTIDAS POR MICROSCOPIA ELETRÔNICA DE VARREDURA

Réplica X Dente natural: Figuras 12 a 17

Topo-a-topo: Figuras 18 a 21

Cimento sobre esmalte: Figuras 22 a 27

Gap: Figuras 28 e 29

Esmalte sobre cimento: Figuras 30 e 31

Defeitos patológicos de cimento: Figuras 32 a 38

Canal lateral: Figura 39 e 40

Lesões cervicais não cariosas: Figuras 41 a 49

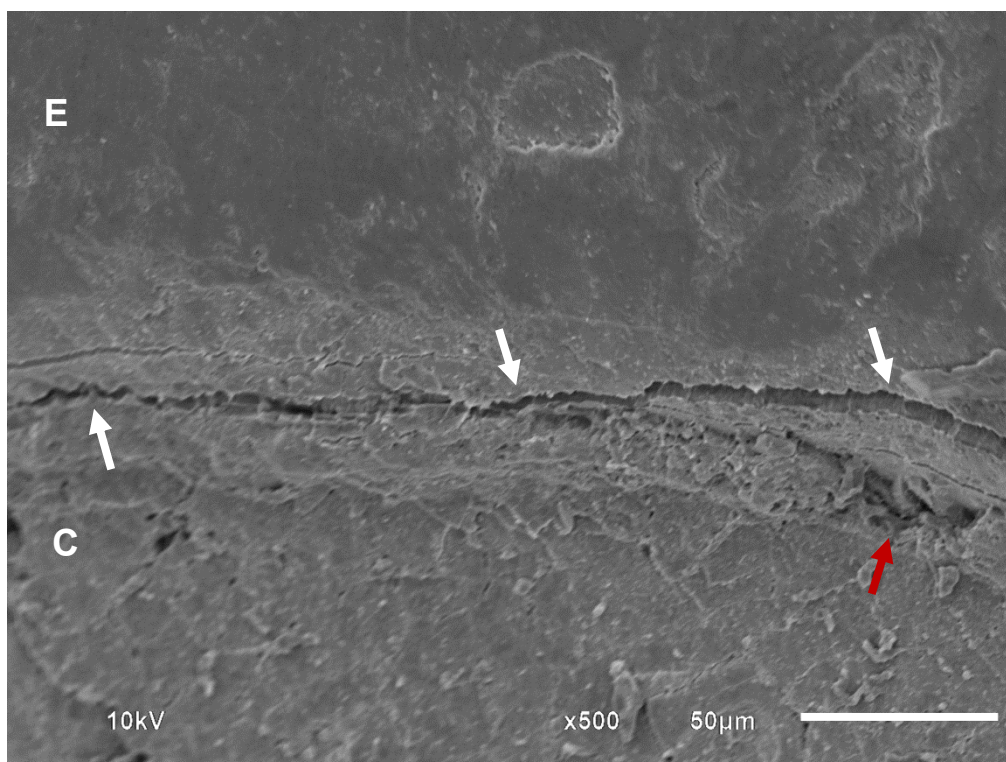


Figura 12 – JCE de dente (1° PM inferior – face lingual) avaliado ao MEV. Observam-se muitas rachaduras (artefatos) entre esmalte, dentina e cimento (setas brancas), que dificultaram a observação, e levaram à perda de porções de cimento que estava sobreposto ao esmalte (seta vermelha). (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

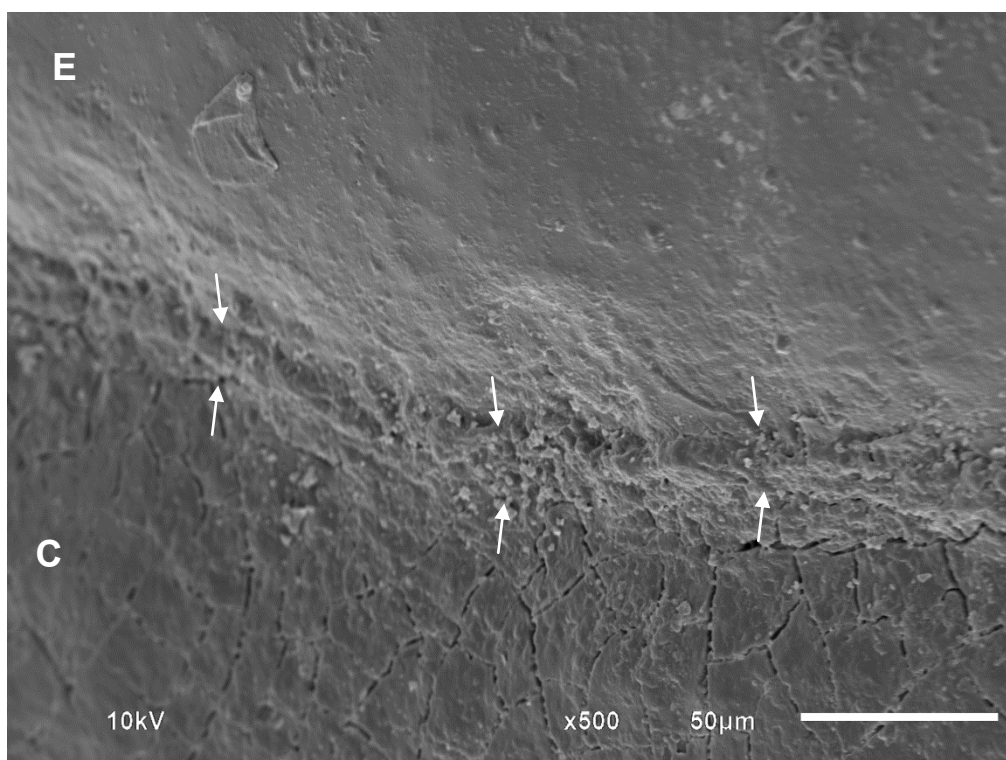


Figura 13 – Réplica da JCE do dente da figura 12 (1° PM inferior – face lingual), que mostra nitidamente a sobreposição de pequena porção do esmalte por cimento (setas), com discretas rachaduras no cimento, abaixo da JCE. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

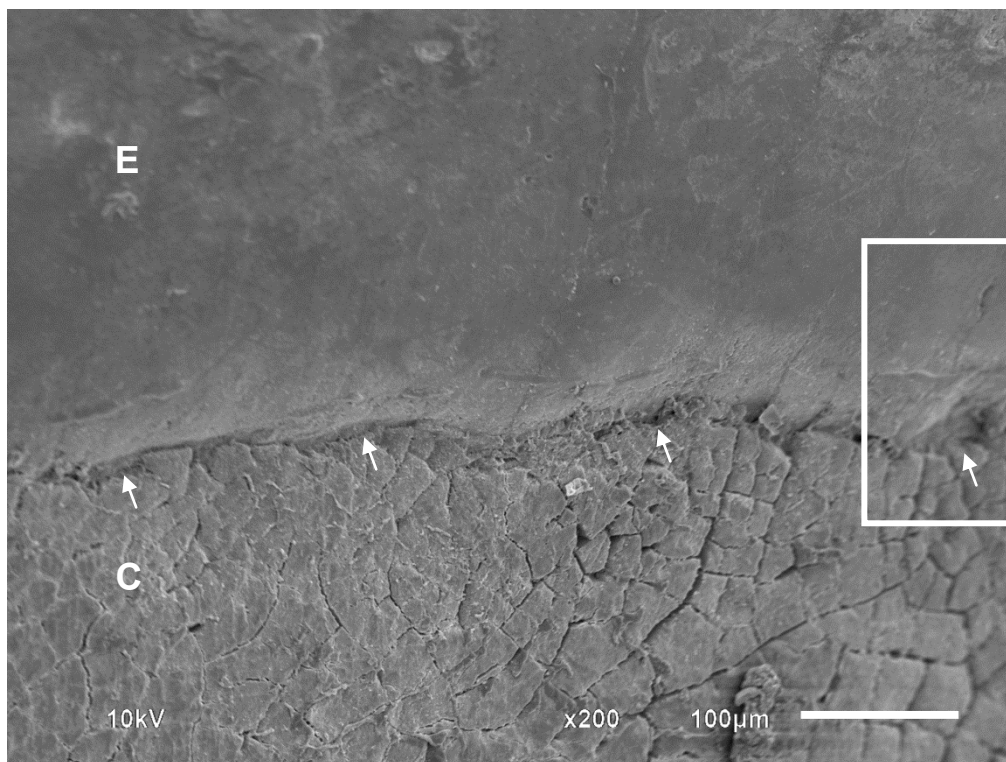


Figura 14 - JCE de dente (1º PM inferior – face lingual) avaliado ao MEV, com cimento sobreposto ao esmalte. No entanto, apresenta-se com muitas rachaduras (artefatos) no cimento e perda de porções de cimento que estava sobreposto ao esmalte (setas). (E = Esmalte e C = Cimento) (200X)

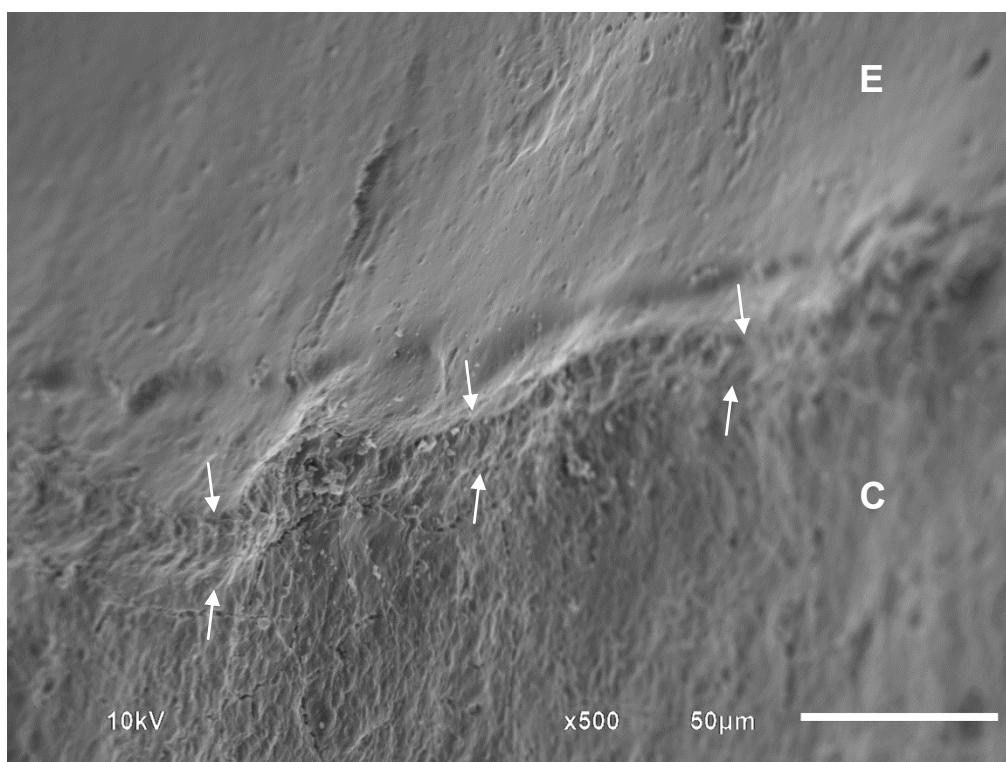


Figura 15 – Réplica de mesma face da JCE do dente anterior (detalhe avaliado na figura 14), porém sem presença de artefatos no cimento, o que permite uma boa avaliação da JCE, onde cimento sobrepõe-se ao esmalte (setas). (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

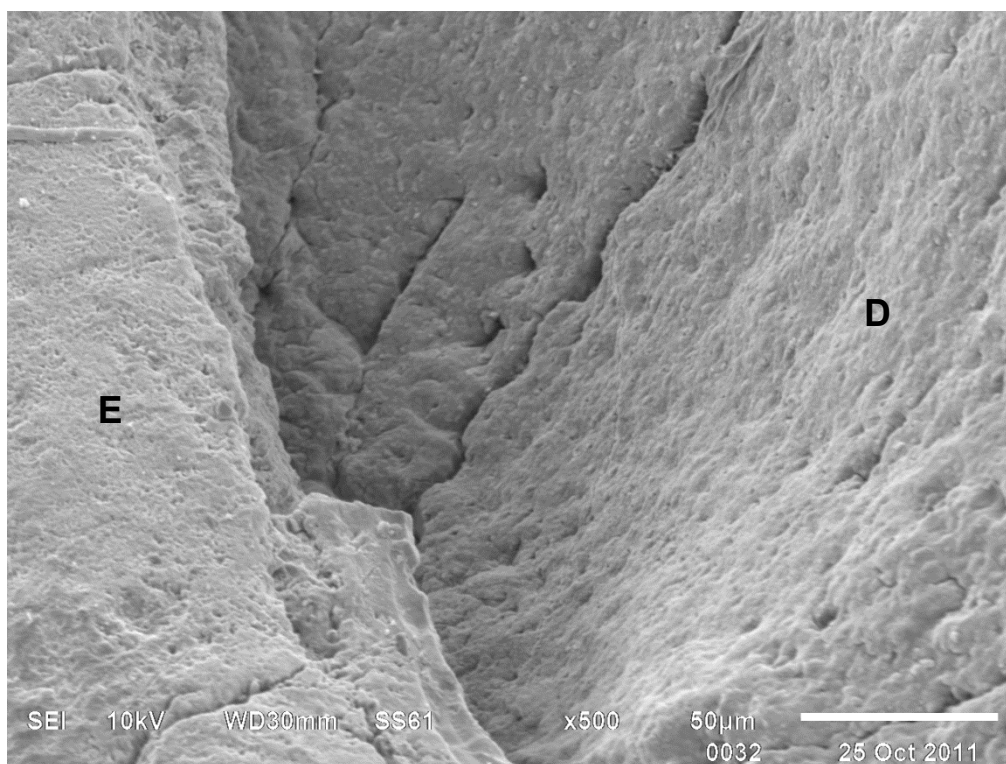


Figura 16 – JCE com LCNC na mesial de canino inferior avaliado ao MEV. (E = Esmalte e D = Dentina) (500X)

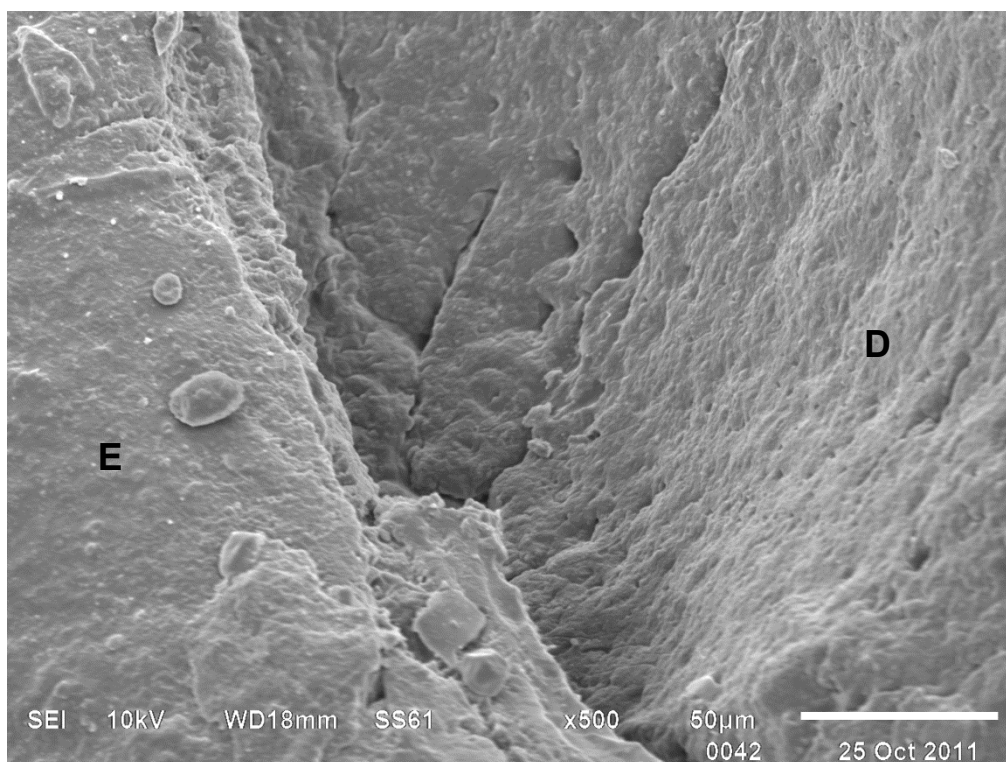


Figura 17 – Réplica correspondente à JCE com LCNC do dente anterior (avaliado na figura 16). (E = Esmalte e D = Dentina) (500X)

(E =

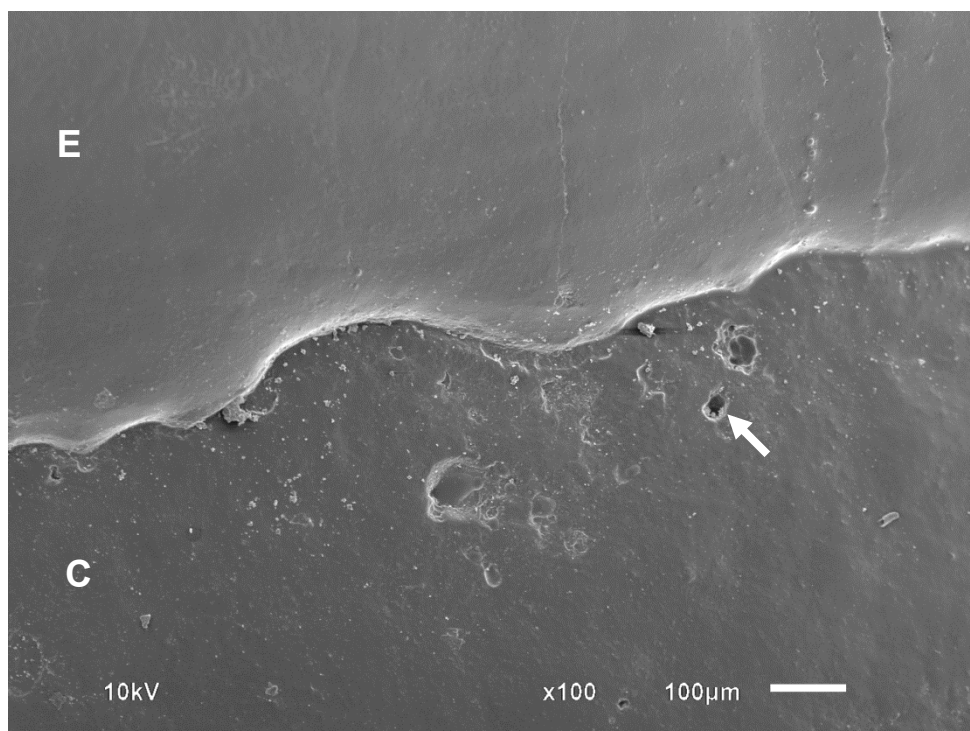
TOPO-A-TOPO

Figura 18 – Réplica da JCE (face M de 2º molar superior) com inter-relação topo-a-topo. Seta indica imagem sugestiva de canal lateral. Clinicamente, o dente apresentava necrose pulpar e gengivite. (E = Esmalte e C = Cimento) (100X)

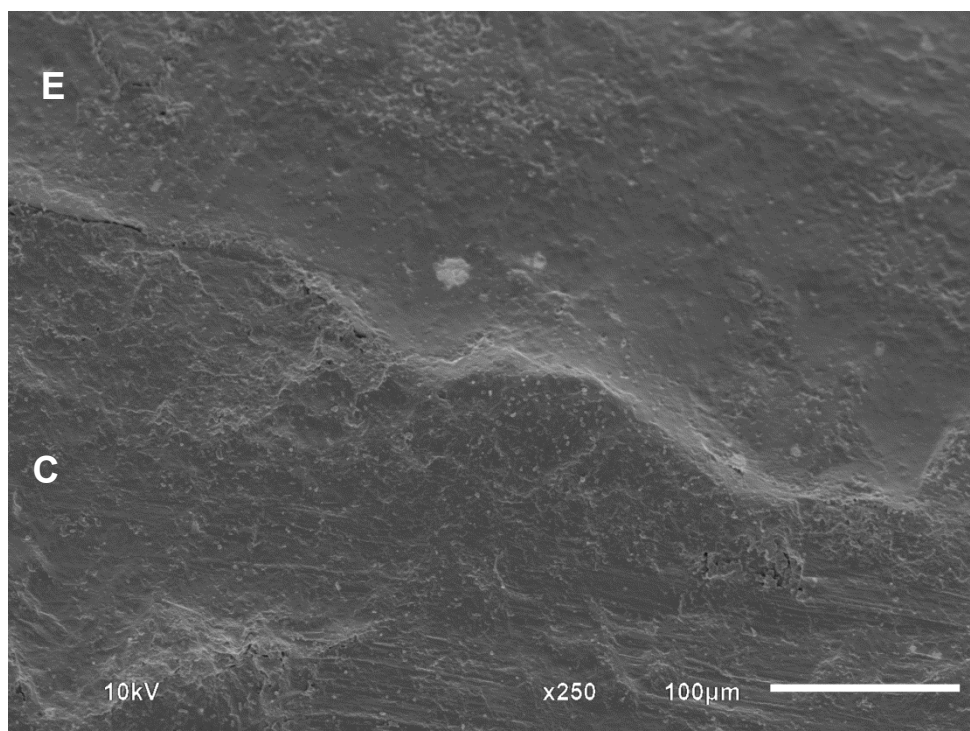


Figura 19 – Réplica de JCE (Face M de 2º molar inferior) com inter-relação topo-a-topo. Clinicamente o dente apresenta lesão endo-periodontal. (E = Esmalte e C = Cimento) (250X)

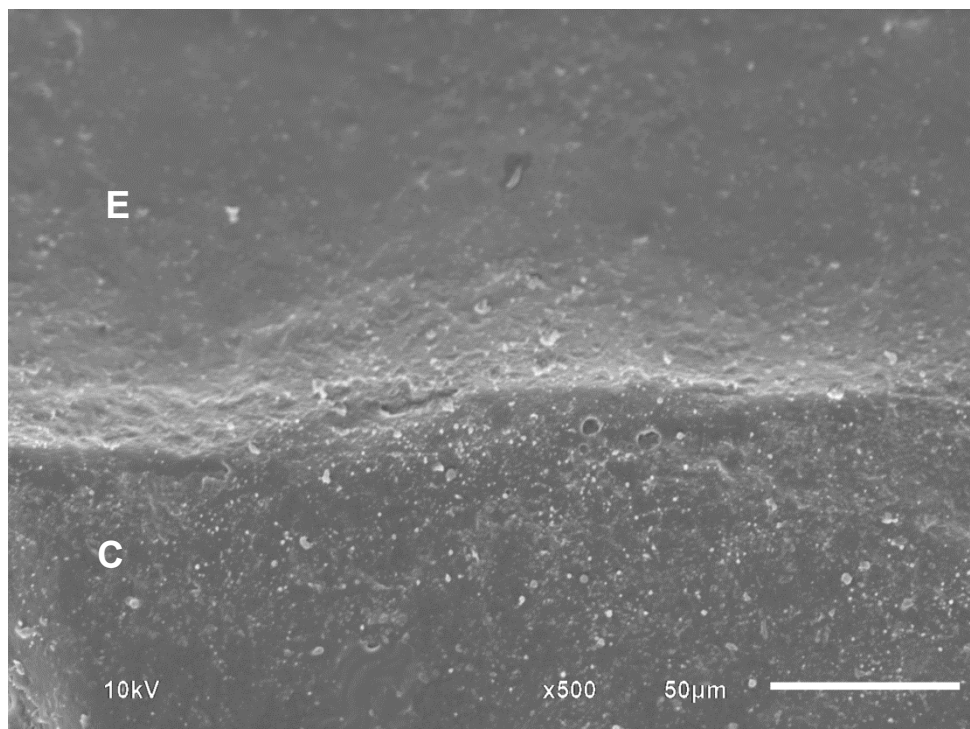


Figura 20 – Réplica de JCE (M de canino superior) com inter-relação topo-a-topo. Clinicamente o dente apresentava periodontite leve. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

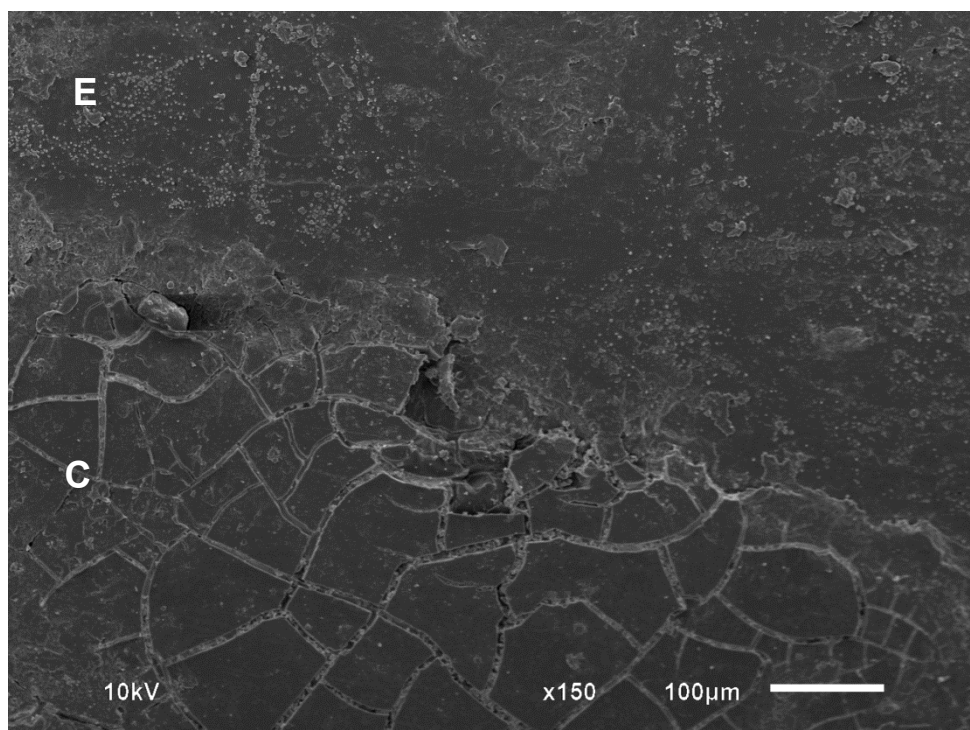


Figura 21 – Réplica de JCE (Face M de 2º molar superior) com inter-relação topo-a-topo. Clinicamente o dente apresentava periodontite complicada. (E = Esmalte e C = Cimento) (150X)

CEMENTO SOBRE ESMALTE

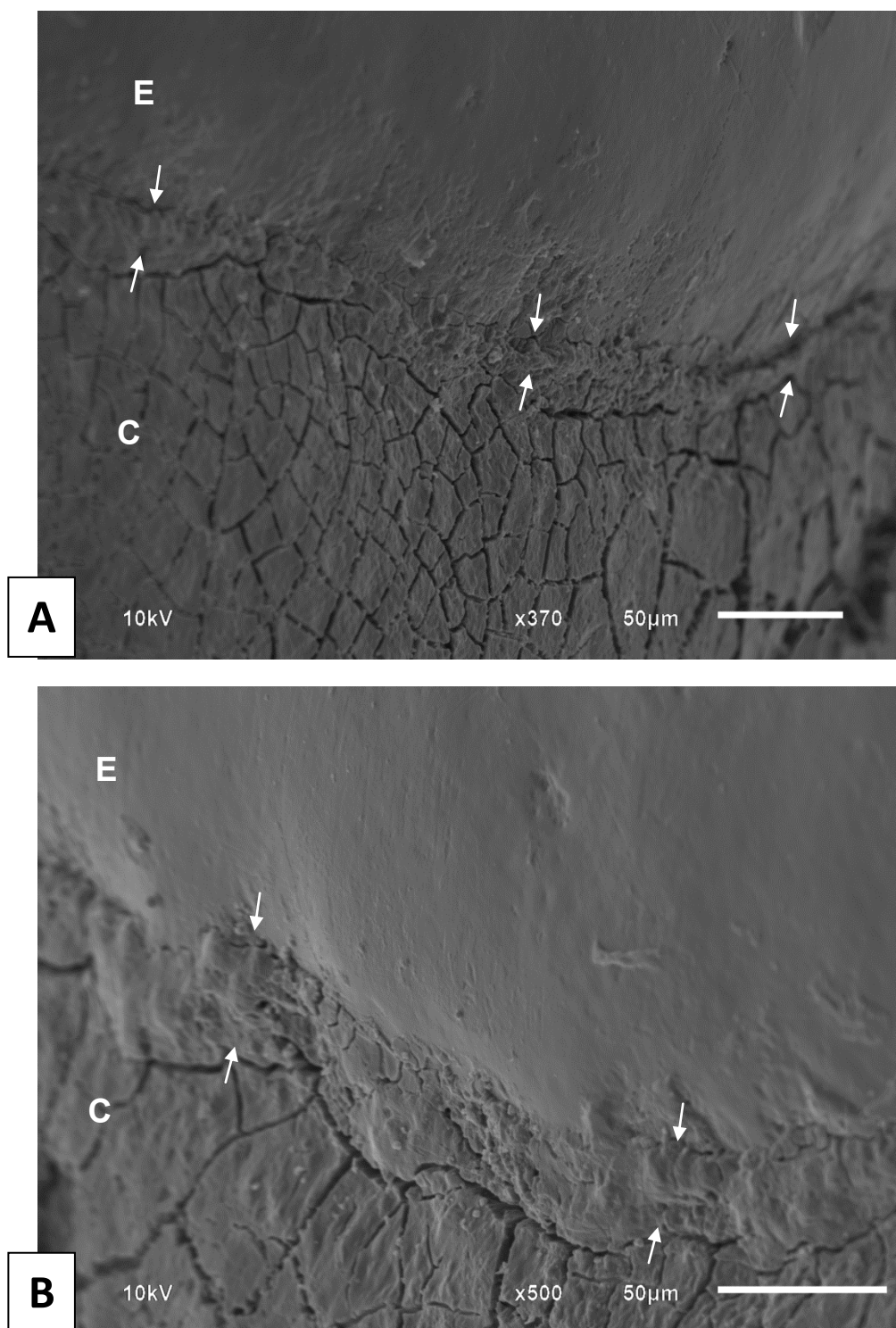


Figura 22 – Réplica de JCE de 1º PM inferior das faces distal (A) e mesial (B), ambas apresentando o cimento sobre esmalte (setas) na JCE. Clinicamente o dente apresentava apenas gengivite, sendo extraído por razões ortodônticas. (E = Esmalte e C = Cimento) (370X e 500X)

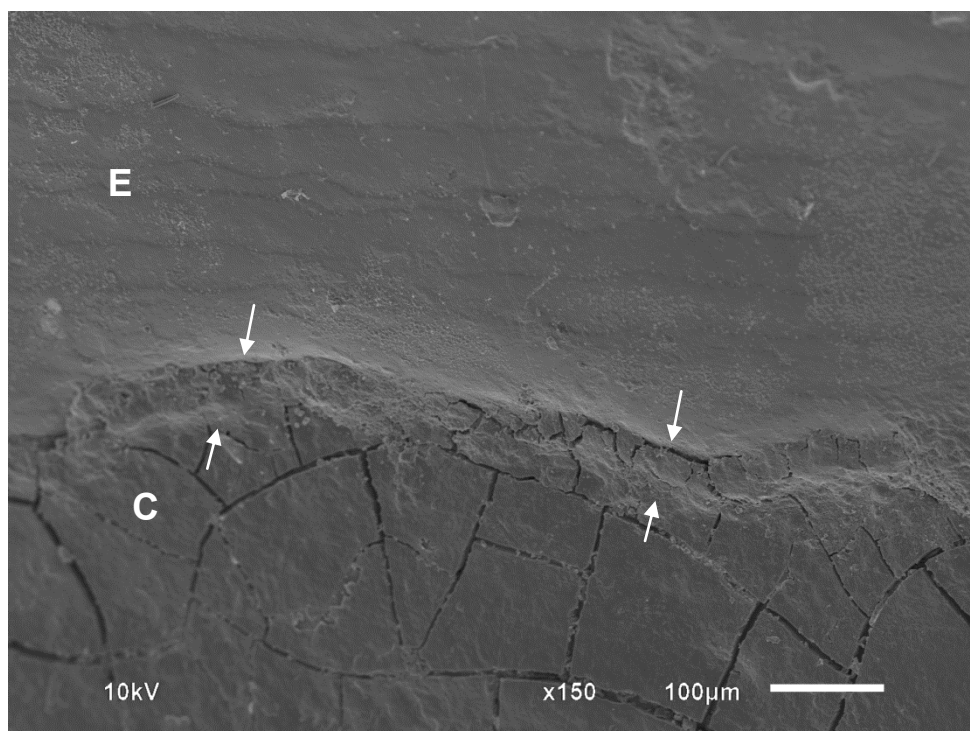


Figura 23 – Réplica de JCE (face M de 2º molar inferior) com cimento sobreposto ao esmalte (setas). Clinicamente o dente apresentava doença periodontal grave. (E = Esmalte e C = Cimento) (150X)

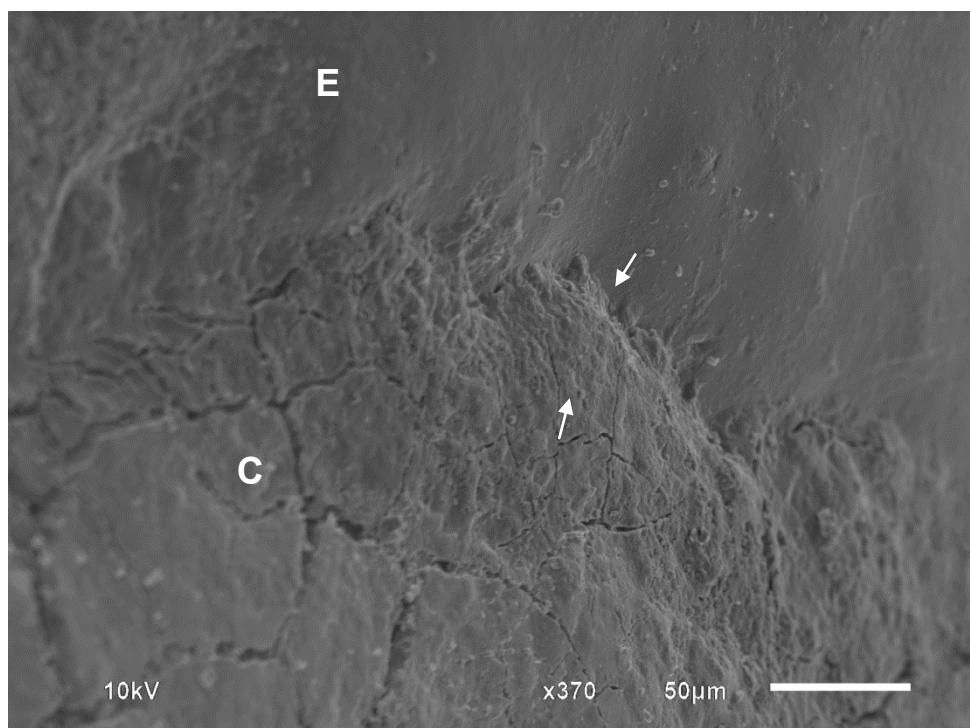


Figura 24 - Réplica de JCE (face M de 1º PM inferior) com cimento sobreposto ao esmalte (setas). Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E = Esmalte e C = Cimento) (370X)

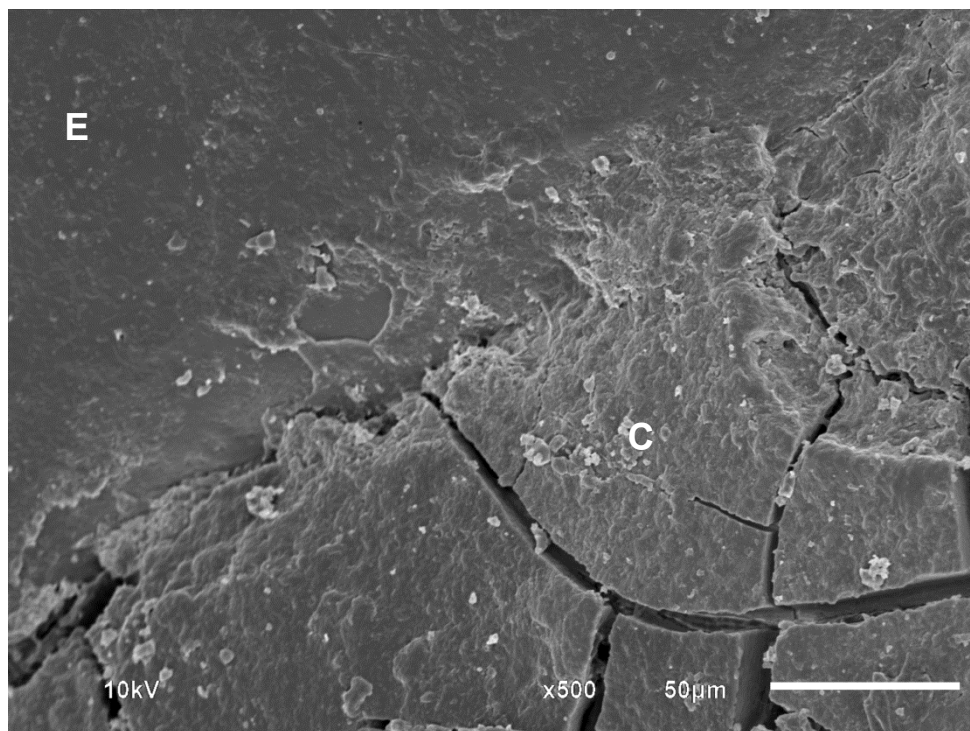


Figura 25 - Réplica de JCE (face M de incisivo lateral inferior) com cimento sobreposto ao esmalte. Clinicamente o dente apresentava periodontite grave. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

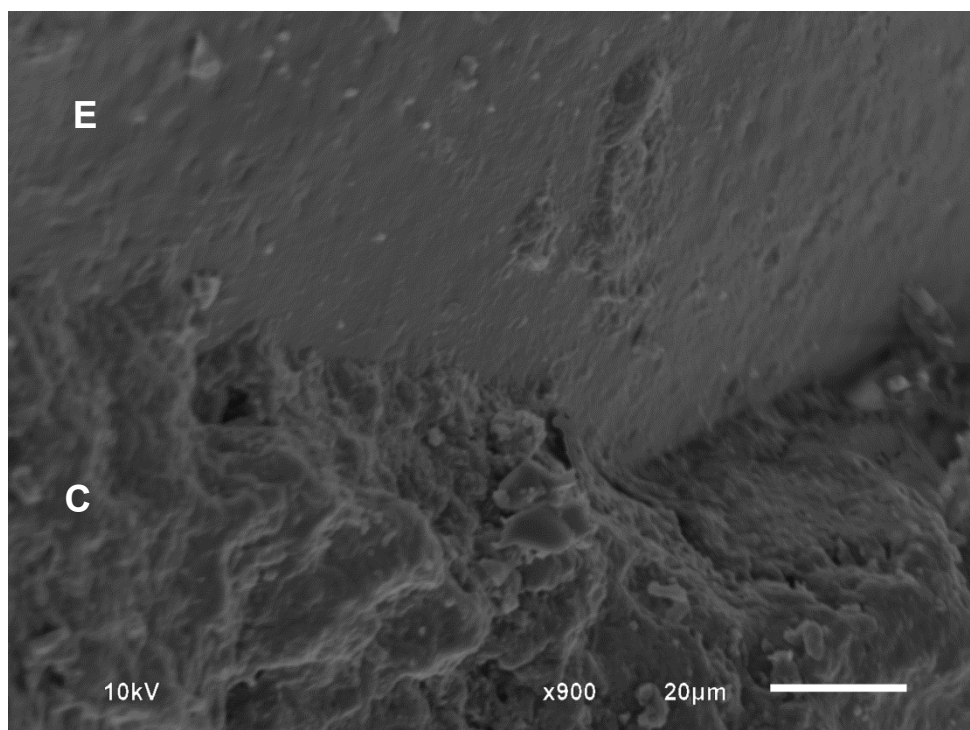


Figura 26 – Réplica de JCE (face D de 2º PM superior) com cimento sobreposto ao esmalte. Clinicamente o dente apresentava periodontite complicada. (E = Esmalte e C = Cimento) (900X)

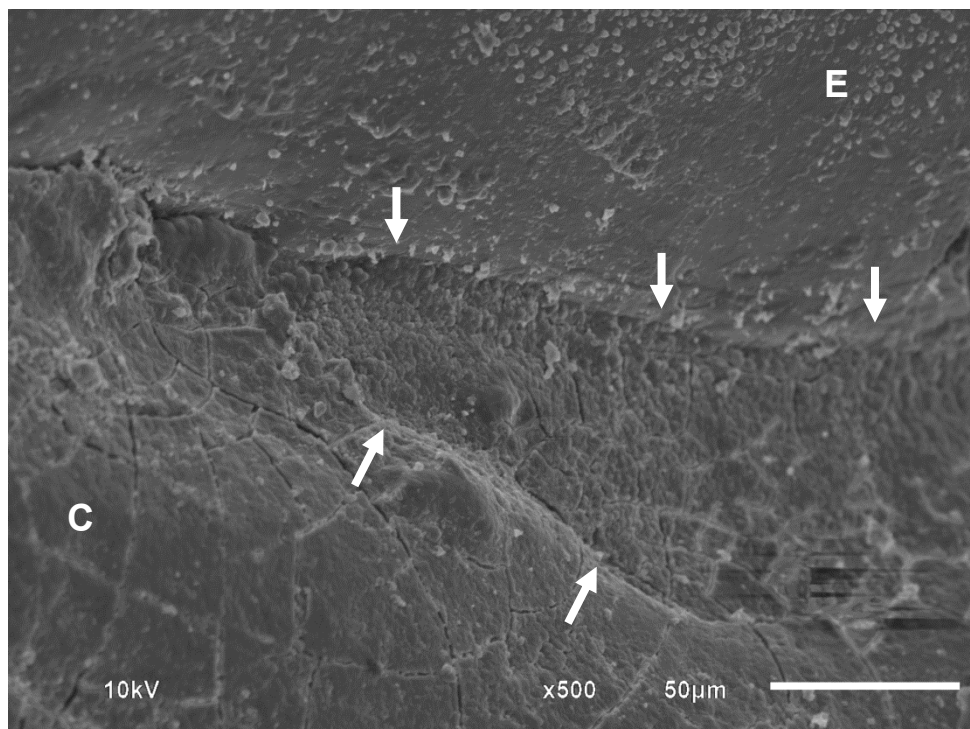


Figura 27 - Réplica de JCE (face D de canino inferior) com cimento sobreposto ao esmalte, formando um sulco bem definido antes da sobreposição (delimitado por setas). Clinicamente o dente apresentava periodontite leve. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

GAPs

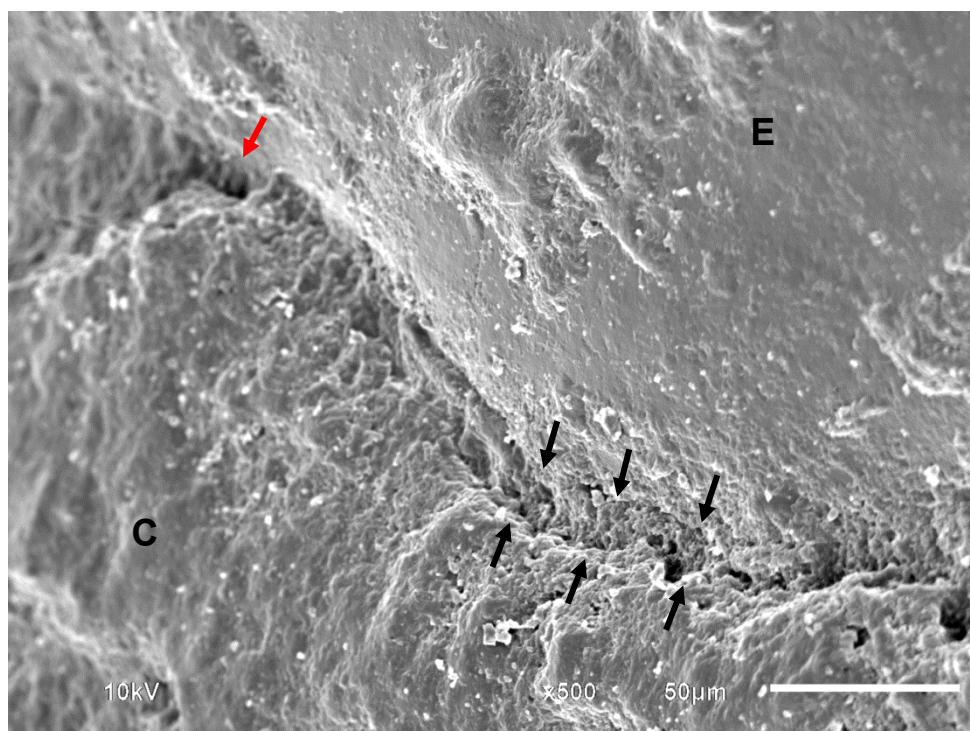


Figura 28 – Réplica de JCE (face M de 1º PM superior), apresentando uma lacuna ou “gap” entre cimento e esmalte com dentina exposta formando um sulco entre esmalte e cimento (setas pretas) ou em forma pontual (seta vermelha). Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

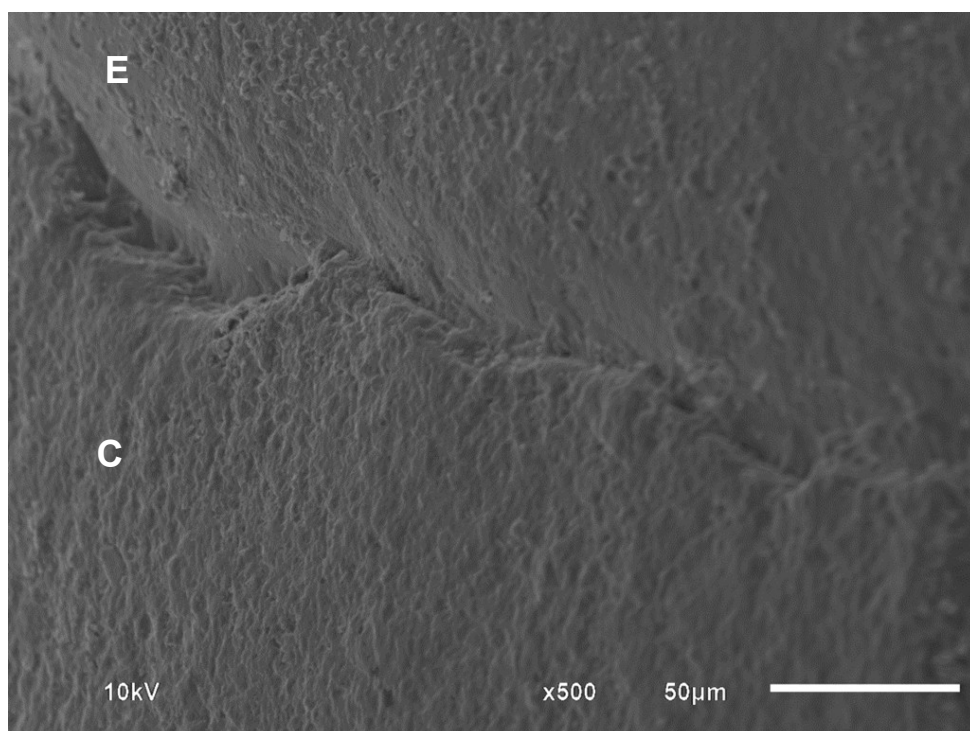


Figura 29 - Réplica de JCE (face L de canino inferior), apresentando uma lacuna ou “gap” entre cimento e esmalte. Clinicamente, o dente apresentava periodontite complicada. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

ESMALTE SOBRE CIMENTO

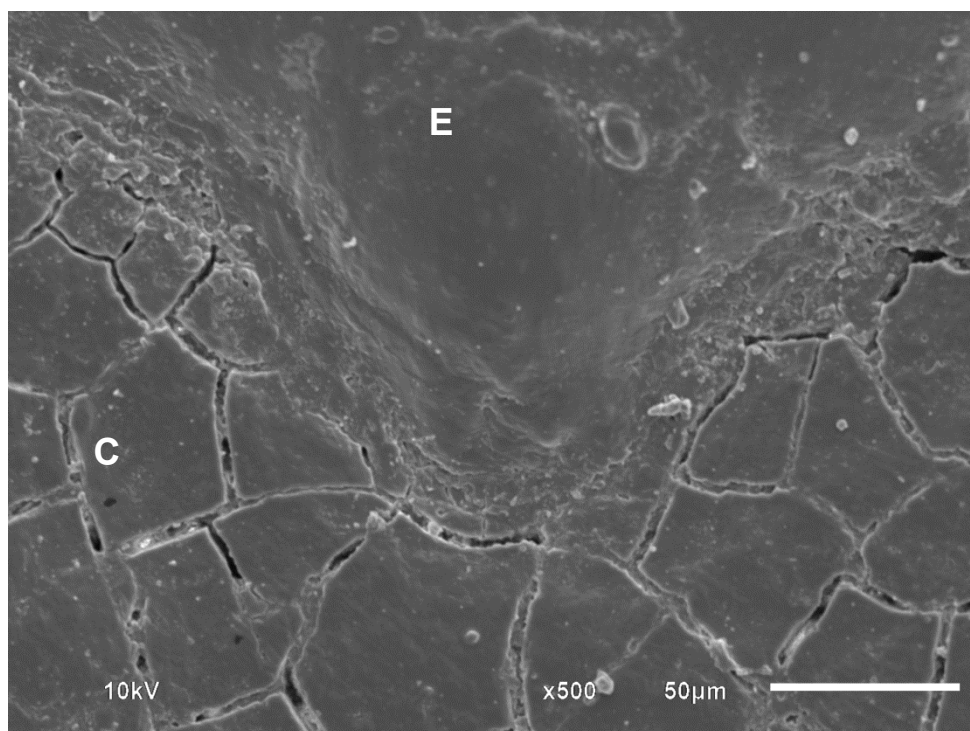


Figura 30 - Réplica de JCE (face D de 1° PM superior), que mostra esmalte sobre cimento. Clinicamente o dente apresentava necrose pulpar. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

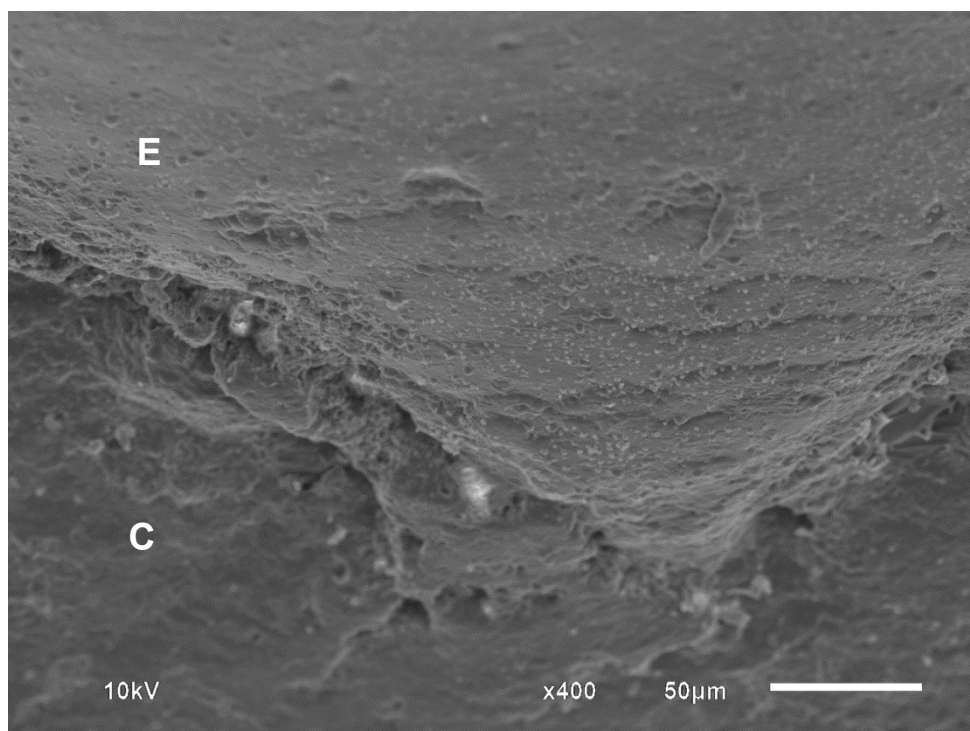


Figura 31 - Réplica de JCE (face V de 2° molar inferior), que mostra esmalte sobre cimento. Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E = Esmalte e C = Cimento) (400X)

DEFEITOS PATOLÓGICOS DE CIMENTO

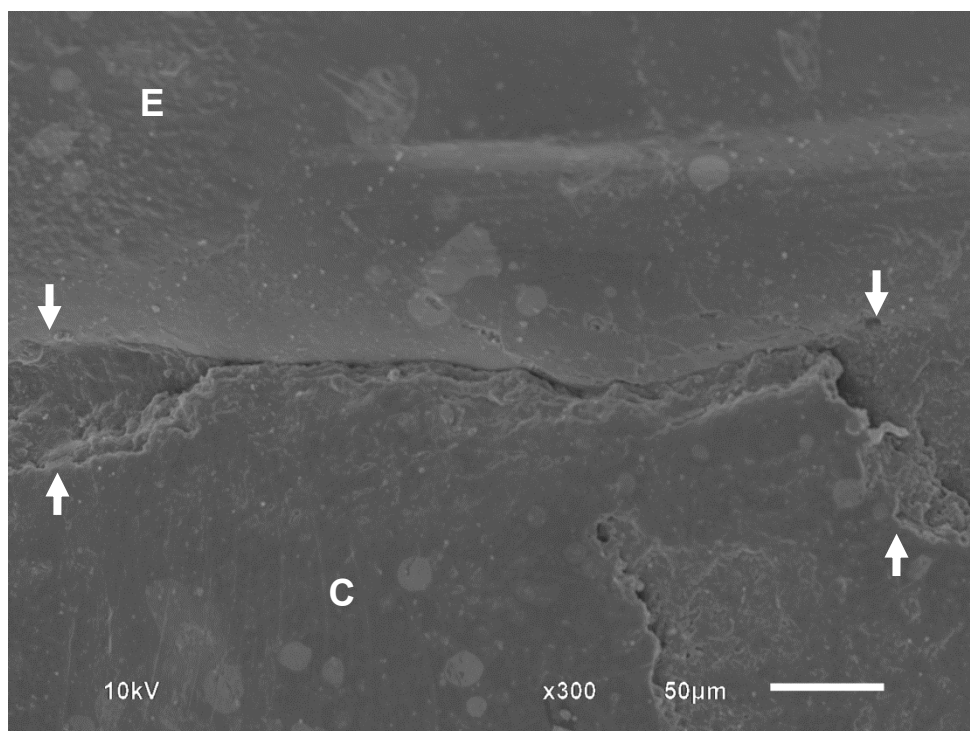


Figura 32 - Réplica de JCE (face D de 1º molar inferior), com cimento sobre esmalte e a presença de defeitos no cimento (setas). Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E = Esmalte e C = Cimento) (300X)

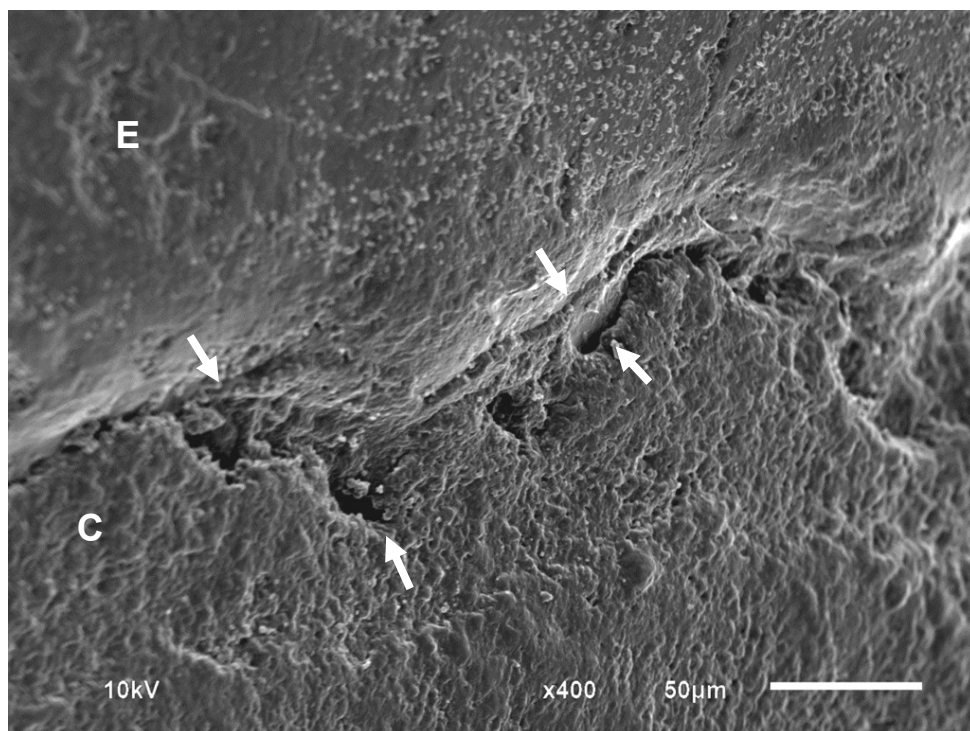


Figura 33 - Réplica de JCE (face L de 1º PM inferior), que mostra cimento sobre esmalte e fratura parcial do cimento nessa região (setas). Clinicamente o dente apresentava periodontite leve. (E = Esmalte e C = Cimento) (400X)

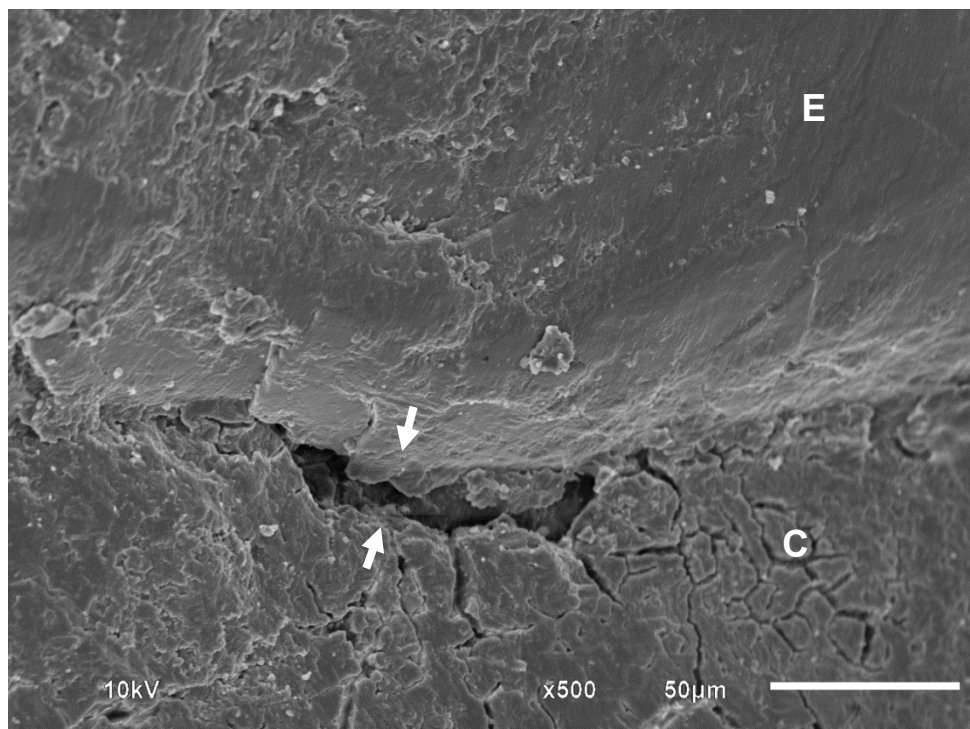


Figura 34 - Réplica de JCE (face V de 2° PM superior), que mostra cimento e esmalte numa relação de topo-a-topo e fratura parcial do cimento nessa região (setas). Clinicamente o dente apresentava periodontite complicada. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

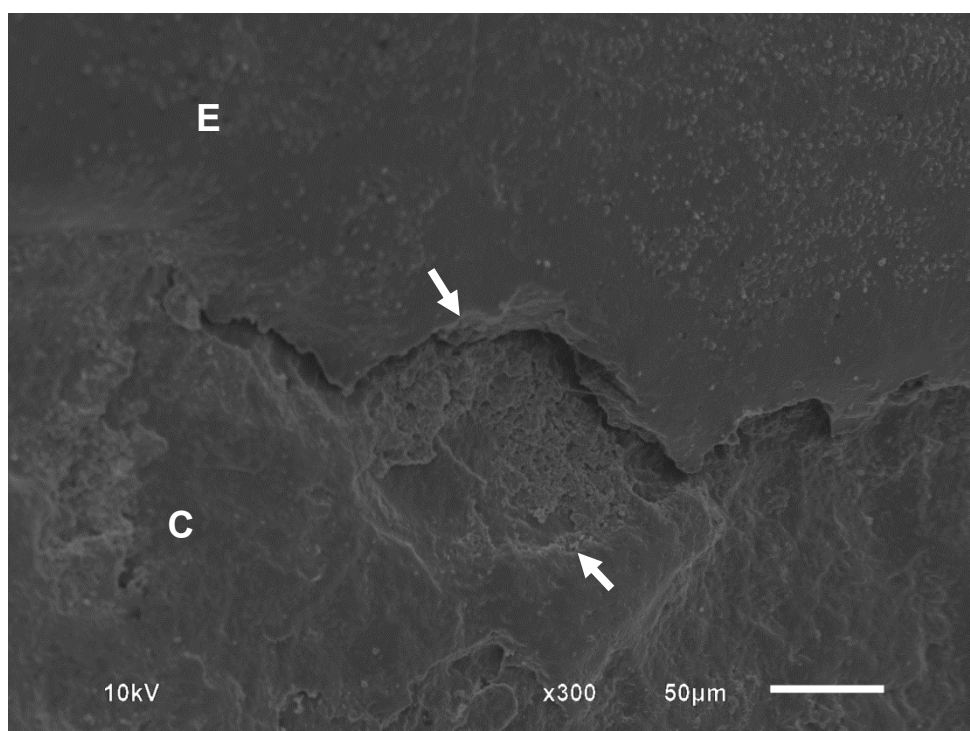


Figura 35 - Réplica de JCE (face M de 2° molar inferior), com fratura total de cimento nessa região, com dentina exposta (entre as setas). Clinicamente o dente apresentava periodontite complicada. (E = Esmalte e C = Cimento) (500X)

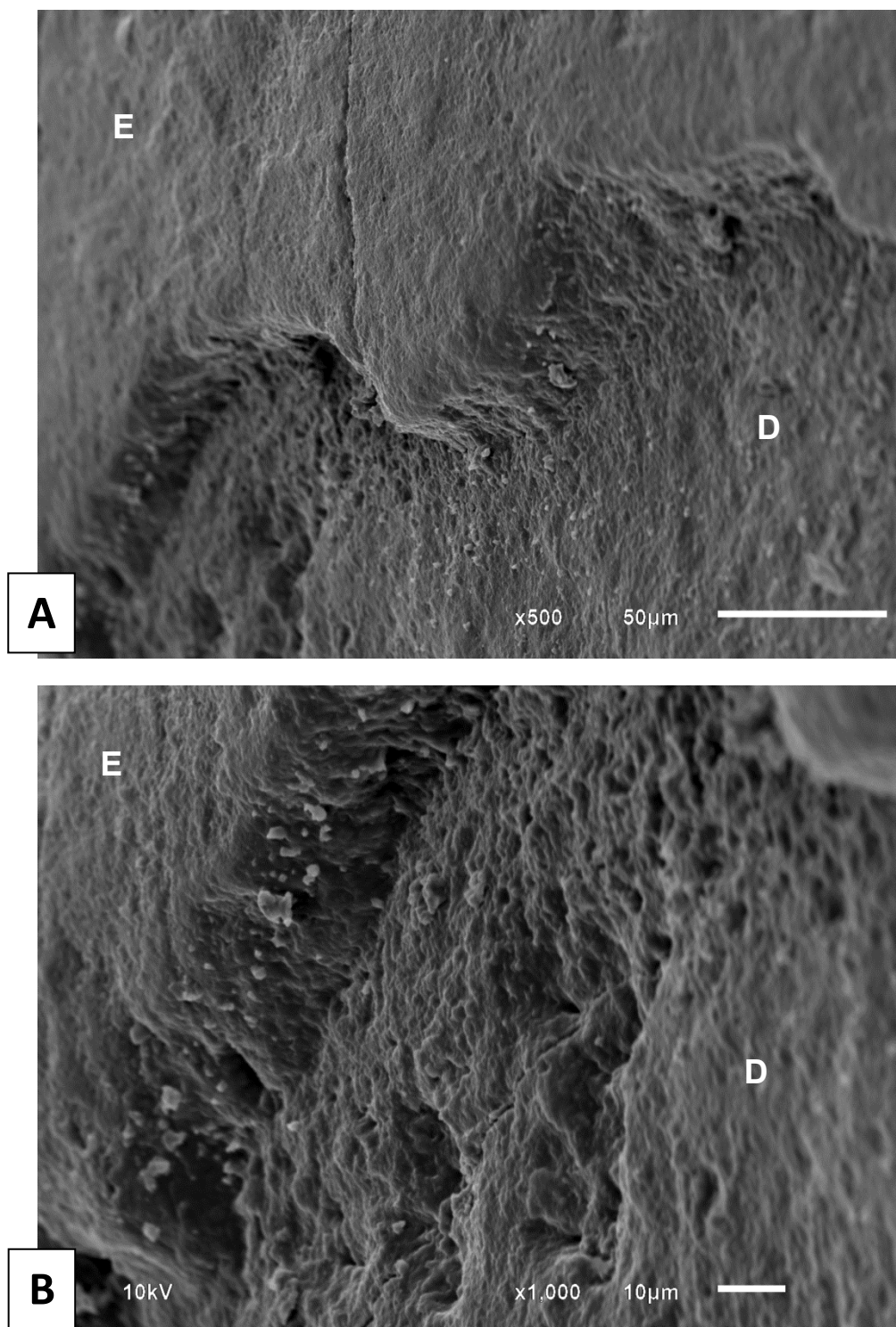


Figura 36 - Réplica de JCE (face D de 1º PM inferior) mostra perda total de cimento nessa região, com dentina exposta, em menor (A) ou maior aumento (B). Clinicamente o dente apresentava periodontite leve. (E= Esmalte e D= Dentina) (500X e 1000X)

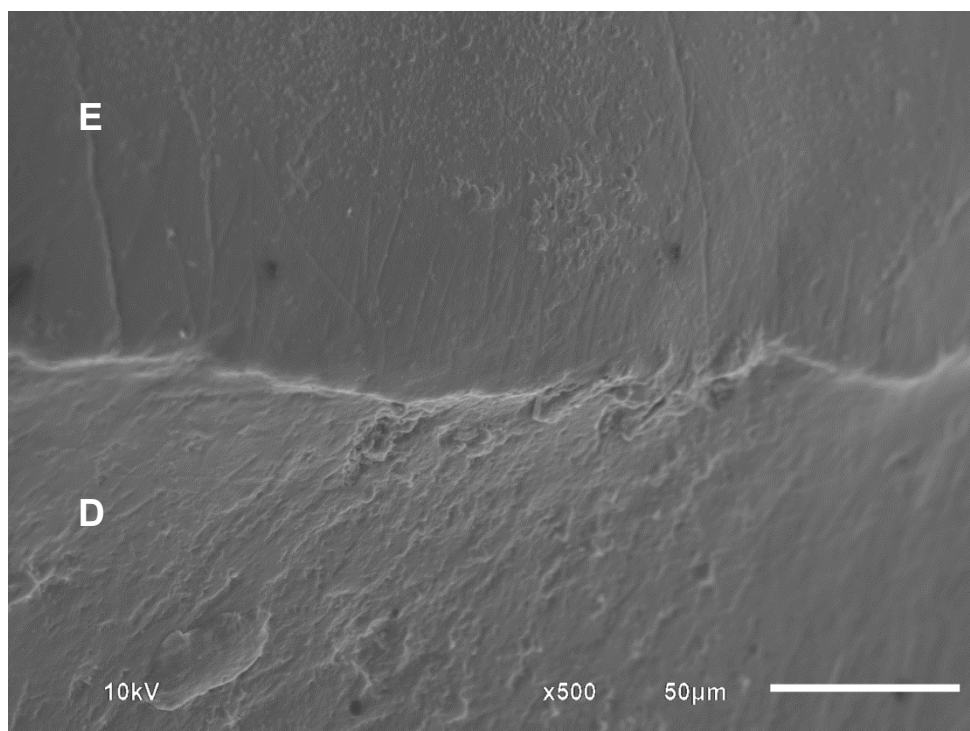


Figura 37 - Réplica de JCE (face L de 1º molar superior). Área de LCNC com perda de estrutura de cimento nessa região, com dentina exposta. Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E= Esmalte e D= Dentina) (500X)

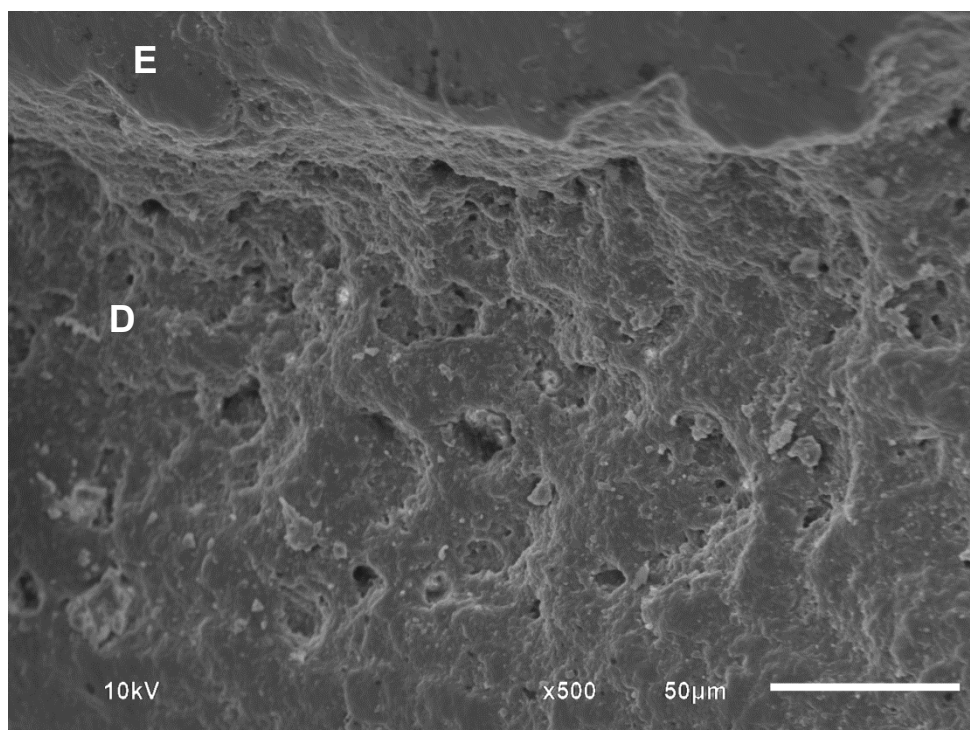


Figura 38 - Réplica de JCE (face D de 1º PM inferior). Área de defeito com perda de toda a estrutura de cimento nessa região, com dentina e túbulos dentinários expostos e ausência de uma junção entre cimento e esmalte. Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E= Esmalte e D= Dentina) (500X)

CANAL LATERAL

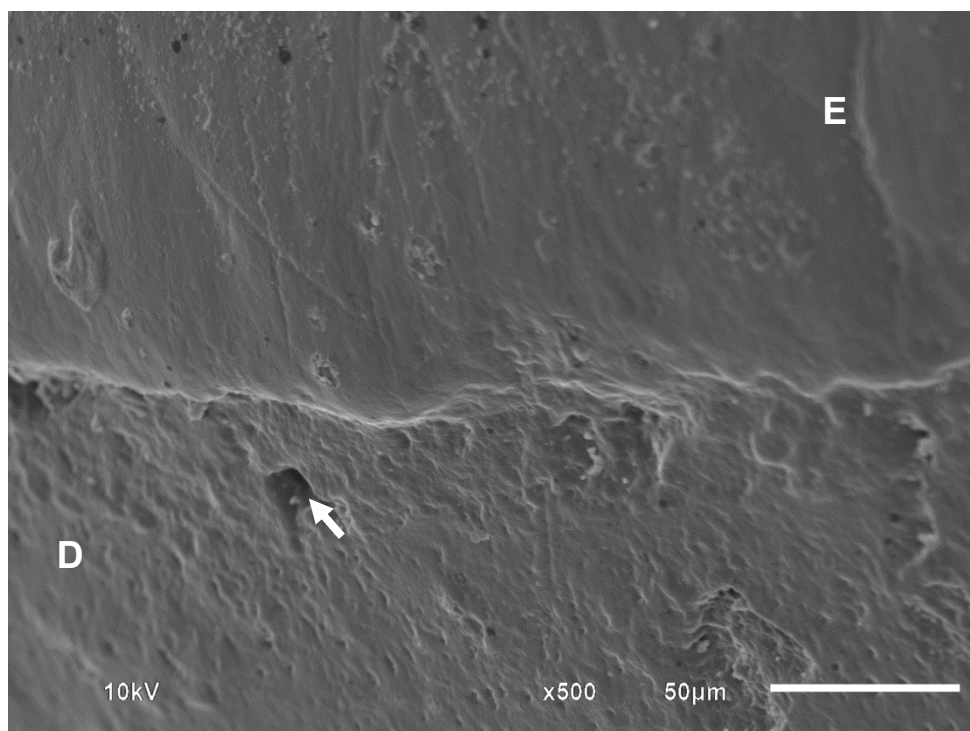


Figura 39 – Réplica de região de JCE (face D de 1º PM inferior) com presença de LCNC e imagem sugestiva de forame de canal lateral (seta). Clinicamente o dente apresentava lesão endo-periodontal. (E= Esmalte e D= Dentina) (500X)

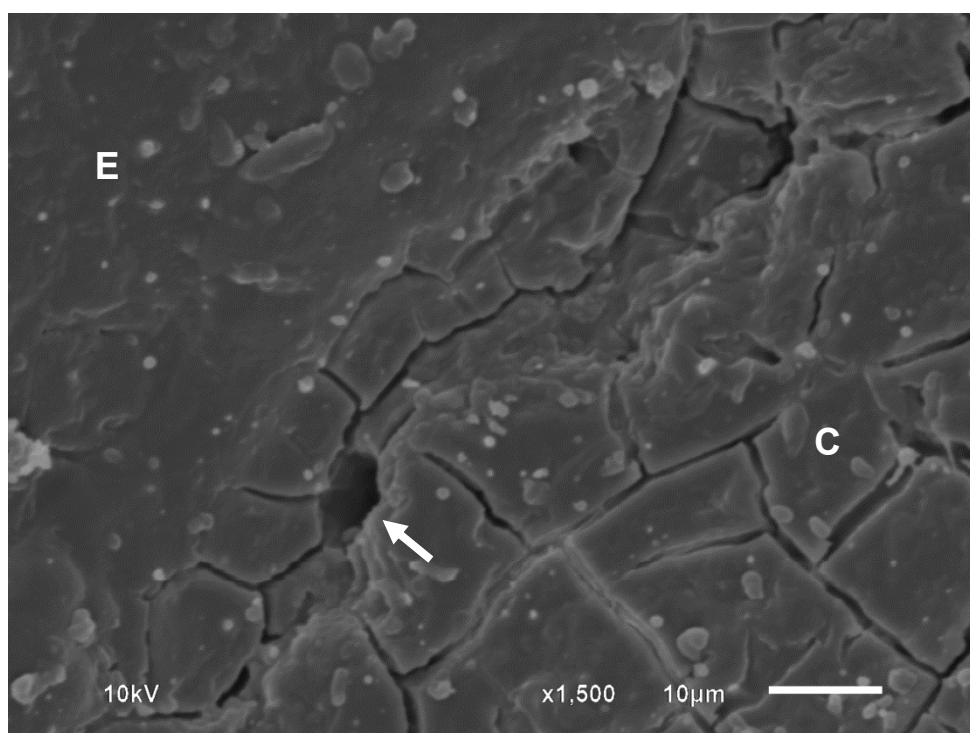


Figura 40 – Réplica de região de JCE (face D de 1º PM inferior) com presença de defeito (fratura parcial de cimento) e imagem sugestiva de forame de canal lateral (seta). Clinicamente o dente apresentava gengivite. (E= Esmalte, C= Cimento) (1500X)

Lesões Cervicais Não Cariosas (LCNCs)

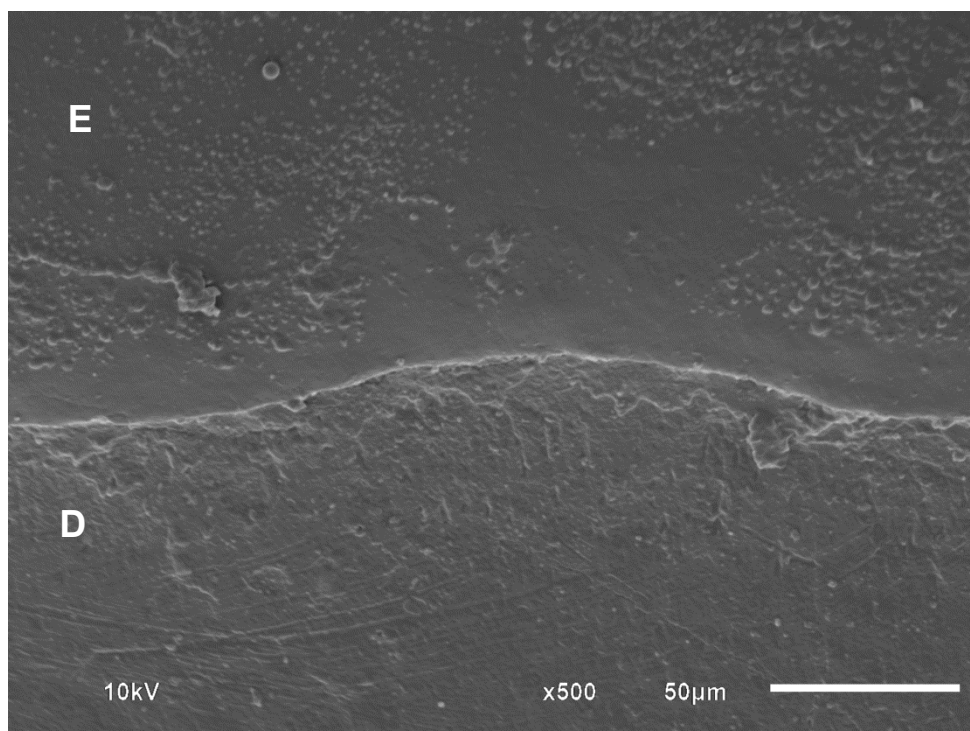


Figura 41 – Réplica de LCNC (face L de 1° PM superior) com imagem que sugere como etiologia a abrasão (presença de riscos horizontais profundos). (E= Esmalte e D= Dentina) (500X)

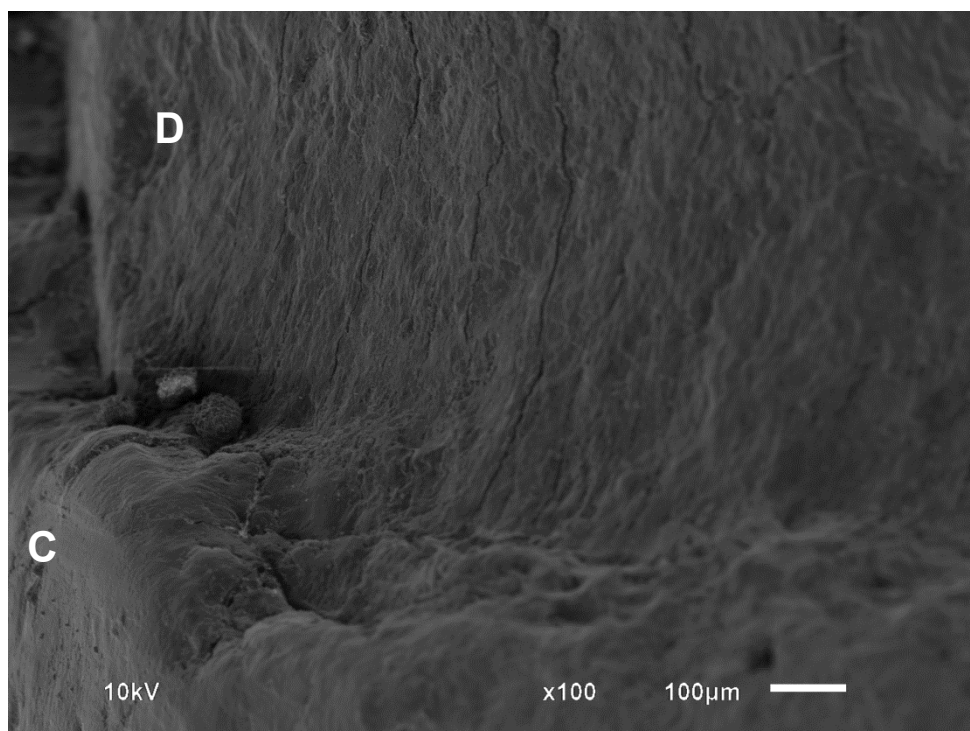


Figura 42 – Réplica de LCNC (face V de canino inferior) com imagem que sugere como etiologia a erosão (superfície lisa, com algumas ondulações, depressões). (C= Cimento e D= Dentina) (100X)

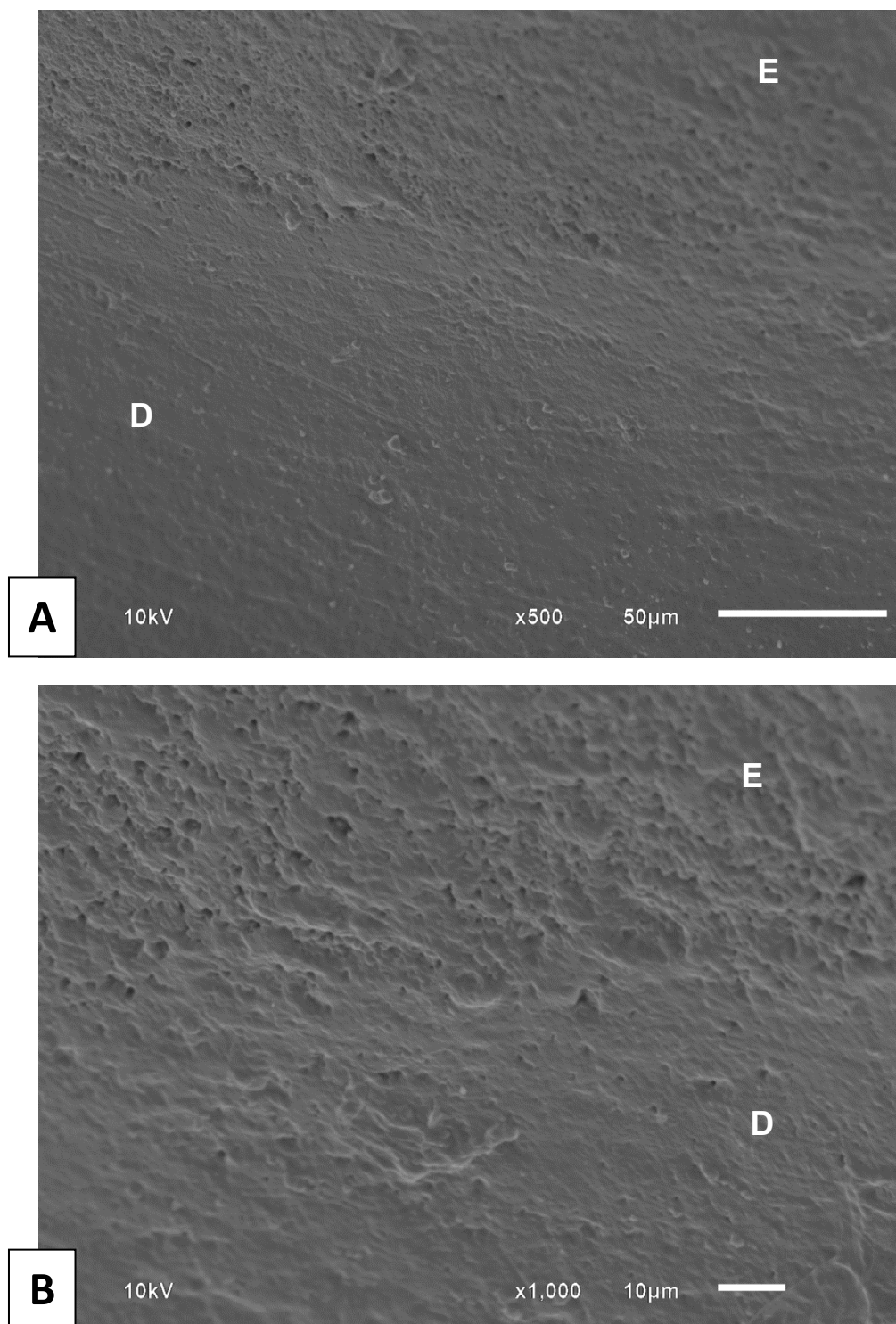


Figura 43 – Réplica de LCNC (face V de 1º PM inferior) com imagem que sugere como etiologia a erosão e abrasão associadas com presença de suaves riscos horizontais (A) e esmalte com aspecto de “favos de mel” (A e B). (E= Esmalte e D= Dentina) (500X e 1000X)

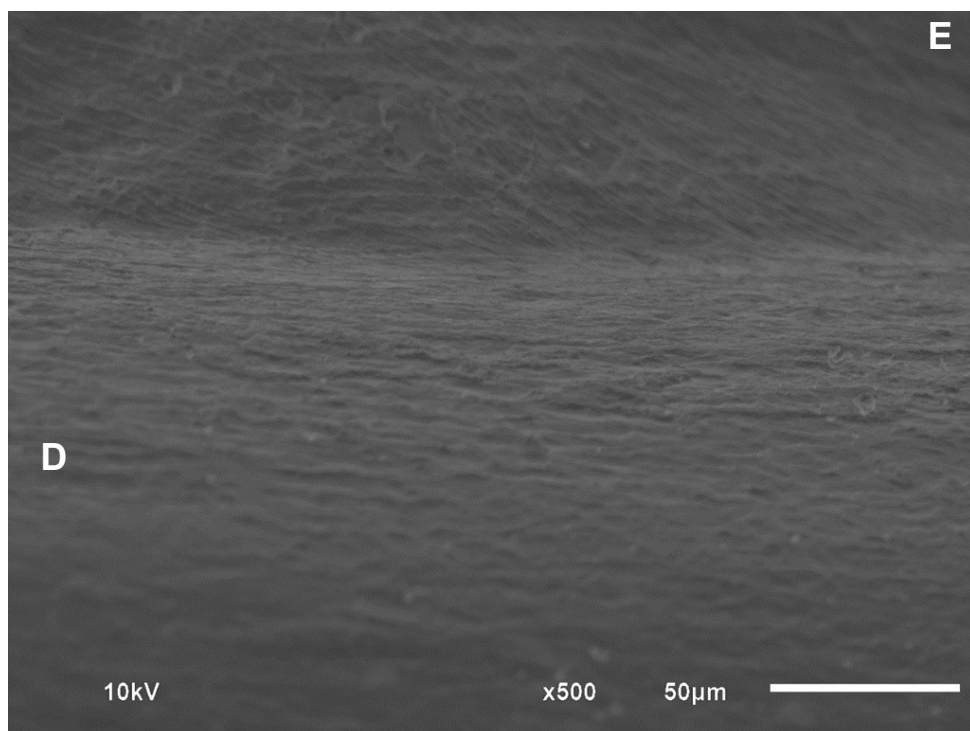


Figura 44 – Réplica de LCNC (face V de 1º molar superior) com imagem que sugere como etiologia a erosão e abrasão associadas com presença de suaves riscos horizontais em uma superfície mais lisa do que quando há abrasão somente. (E= Esmalte e D= Dentina) (500X)

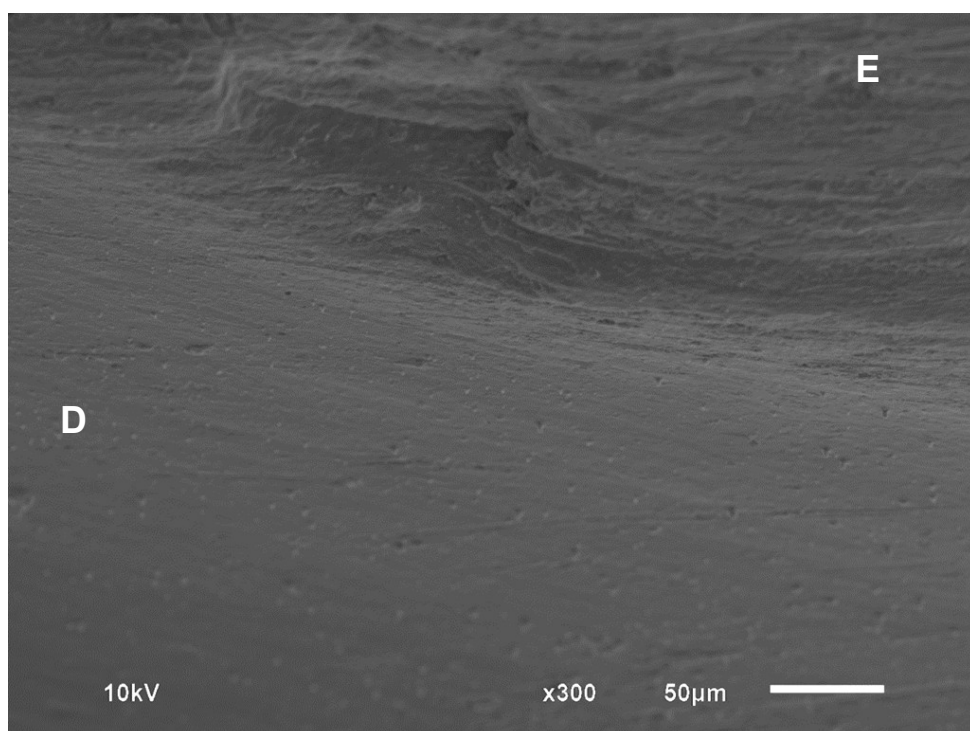


Figura 45 - Réplica de LCNC (face V de 1º PM superior) com imagem sugestiva de abfração como etiologia, pela presença de riscos profundos no esmalte, indicando perda de estrutura do mesmo por fratura ou lascamento. (E= Esmalte e D= Dentina) (Aumento de 300X)

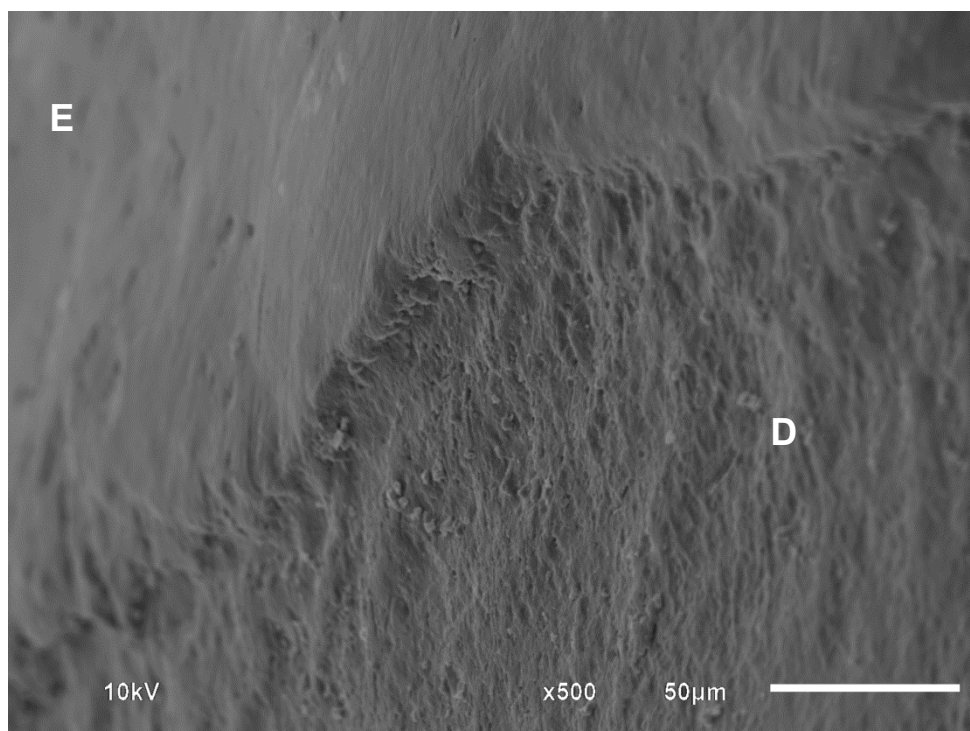


Figura 46 - Réplica de LCNC (face D de canino superior) com presença de túbulos dentinários expostos. (E= Esmalte e D= Dentina) (500X)

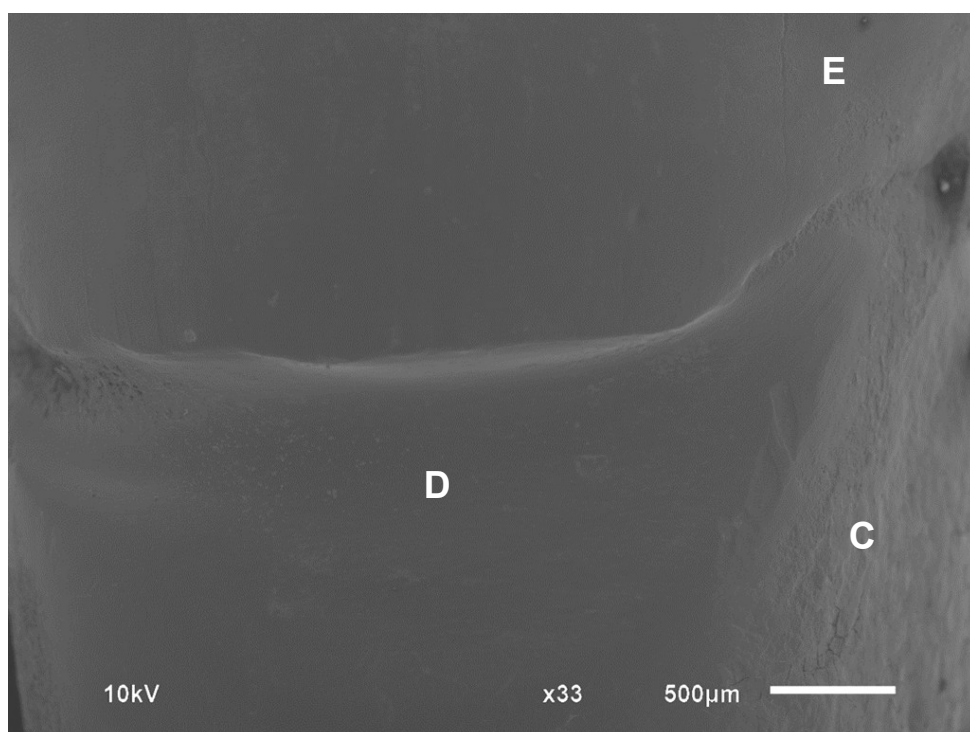


Figura 47 - Réplica de LCNC (face V de 2º PM superior) em forma de cunha. (E= Esmalte, C= Cimento e D= Dentina) (33X)

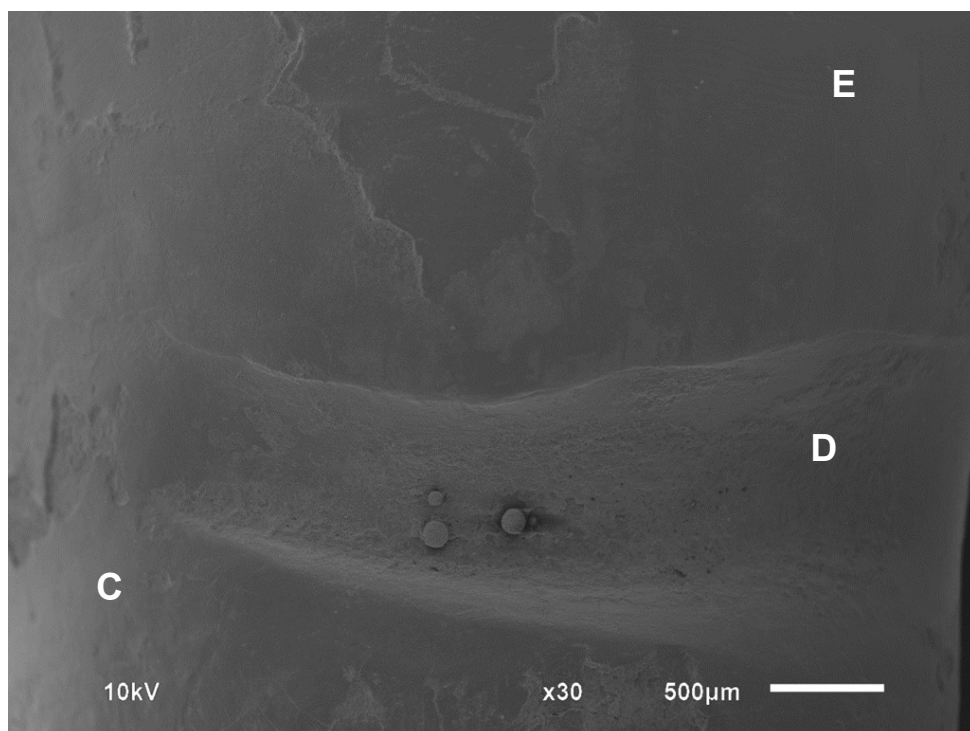


Figura 48 - Réplica de LCNC (face V de 2° PM superior) em forma de "C". Presença de artefatos (bolhas), mas que não prejudicaram a avaliação da LCNC. (E= Esmalte, C= Cimento e D= Dentina) (30X)

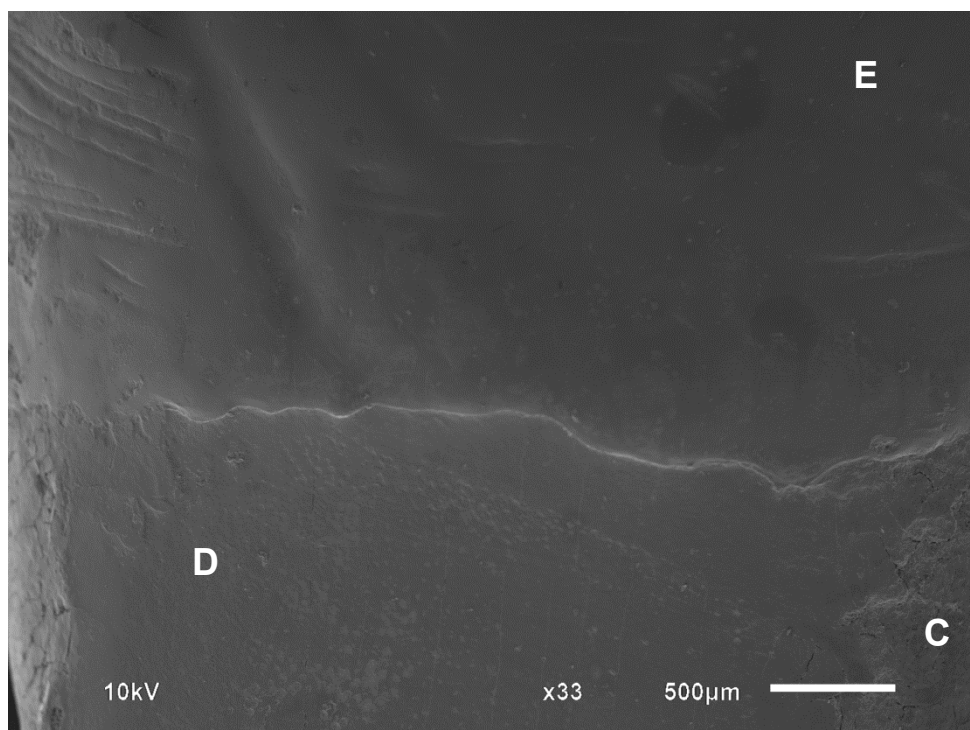


Figura 49 - Réplica de LCNC (face V de 1° PM superior) em forma de pires. (E= Esmalte, C= Cimento e D= Dentina) (33X)

APÊNDICES

APÊNDICE A- INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

PESQUISA: Análise da permeabilidade em dentes com comprometimento endodôntico, periodontal e endo-periodontal por meio da técnica da réplica e MEV.

PESQUISADORES: Bruna Pereira Silva Escórcio; Rogério Albuquerque Azeredo (Orientador)

INSTRUÇÕES PARA O PREENCHIMENTO

Ficha clínica para coleta de dados da pesquisa

As respostas 88 significam: **não se aplica** e 99 significam: **não informado**

Ficha clínica nº ____|____|

I. IDENTIFICAÇÃO DA PARTICIPANTE

1. Nome do paciente:	
2. Idade anos	3. Sexo: 1- () Feminino 2- () Masculino
4. Problemas sistêmicos:	
5. Queixa principal:	
6. Local de coleta: 1- () CBMF 2- () Residência Multiprofissional	
7. N° do elemento dentário:	

II. INSPEÇÃO

8. DENTE: 0. () Coroa hígida 1. () Peq. restaurações 2. () Alteração de cor 3. () Cárie 4. () Restaurações em excesso 5. () Fraturas de coroa 6. () Outros _____	
9. TECIDO GENGIVAL: 0. () Normal 1. () Alteração de cor 2. () Aumento de tamanho 3. () Edema 4. () Recessão gengival 5. () Exsudato 6. () Abscesso 7. () Fístulas 8. () Outros _____	

III. Semiologia Subjetiva – Caract. Clínicas da Dor

IV. Semiologia Objetiva

10. DOR: 0. Ausência de dor 1. Presença de dor 10.1. Sede: 1. Localizada 2. Difusa 10.2. Aparecimento: 1. Provocada 2. Espontânea 10.3. Duração: 1. Curta 2. Longa 10.4. Frequência: 1. Intermitente 2. Contínua 10.5. Intensidade: 1. Leve 2. Moderada 3. Severa 10.6. Dor cessa com analgésicos: 1. Sim 2. Não	11. Teste térmico de sensibilidade pulpar (frio): 1. Positivo 2. Negativo 12. Sensibilidade à palpação: 0. Ausência de dor 1. Presença de dor 13. Sensibilidade à percussão vertical: 0. Ausência de dor 1. Presença de dor 14. Sensibilidade à percussão horizontal: 0. Ausência de dor 1. Presença de dor
---	---

V. EXAME RADIOGRÁFICO

15. Avaliação de RX Periapical:

1. () Lesões periapicais 2. () Reabsorções internas e/ou externas 3. () Tratamento endodôntico
 4. () Perda óssea horizontal 5. () Perda óssea Vertical 6. () Espessamento do ligamento periodontal
 7. () Cáries extensas 8. () Restaurações profundas 9. () Outros _____

VI- Exame Periodontal	Mobilidade						
	Furca:						
		MV	V	DV	ML	L	DL
	Índice de Placa Visível						
	Índice de sangramento gengival						
	Profundidade de Sondagem						
	Nível clínico de inserção						
	Sangramento à Sondagem						
	Índice de Supuração						

Mobilidade dentária

0. Mobilidade normal

1. Grau 1: 0,2 a 1mm no sentido horizontal
 2. Grau 2: > 1mm no sentido horizontal
 3. Grau 3: nos sentidos vertical e horizontal

Avaliação do envolvimento de furca:

1. Grau I: < 1/3 da largura do dente
 2. Grau II: > 1/3 da largura do dente
 3. Grau III: destruição horizontal de toda a extensão da área de furca

Profundidade de sondagem de bolsa (PS): distância, em mm, entre a margem gengival livre e a porção mais apical sondável do sulco/bolsa periodontal.

Nível Clínico de Inserção (NCI): distância, em mm, entre a JCE e a porção mais apical sondável do sulco/bolsa periodontal.

Sangramento à Sondagem (SS): presença (escore 1) ou ausência (escore 0) de sangramento, após 20 segundos da sondagem com a sonda periodontal milimetrada.

Índice de Placa Visível: 0. Ausente 1. Presente

Índice de Sangramento Gengival (ISG) 0. Ausente 1. Presente

Índice de Supuração 0. Ausente 1. Presente

VII. DIAGNÓSTICO PERIODONTAL PROVÁVEL

0. Periodonto normal 1. Gengivite 2. Periodontite Leve 3. Periodontite Grave
 4. Periodontite Complicada

VIII. DIAGNÓSTICO ENDODÔNTICO PROVÁVEL

0. Polpa normal 1. Pulpite Reversível 2. Pulpite irreversível 3. Necrose Pulpar

IX. COMPROMETIMENTO DENTÁRIO QUE LEVOU À EXTRAÇÃO

1. Endodôntico 2. Periodontal 3. Lesão endo-periodontal 4. Outro _____	
--	--

Observações:

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, portador de documento _____ nº _____, entendo que estou autorizando minha participação como voluntário de uma pesquisa sob responsabilidade da Cirurgiã-Dentista Dr^a Bruna Pereira Silva Escórcio (CRO-ES 4896). Cabe confirmar que fui consultado e de maneira livre concordo com a minha participação voluntária nesta pesquisa.

Para tanto, tomo ciência de que:

- DOAÇÃO DE DENTES: Serão utilizados nessa pesquisa os dentes que deverão ser extraídos por motivos relacionados a comprometimento endodôntico e periodontal, associados ou não. A decisão de quais dentes serão extraídos e da realização da Cirurgia é de responsabilidade do professor da disciplina e do aluno que realizar a mesma. A extração desse (s) dente (s) será realizada independente da participação na pesquisa.

- OBJETIVO DA PESQUISA: O objetivo dessa pesquisa é avaliar a permeabilidade dentinária dos dentes com comprometimento endodôntico-periodontal, que expressa a comunicação das superfícies internas e externas do dente, e explica em parte a associação entre injúrias pulpare e periodontais. Para tanto, esses dentes com extração indicada serão submetidos a exame clínico e radiográfico, e os dentes serão analisados em laboratório.

- BENEFÍCIOS: A pesquisa não trará nenhum benefício direto ao paciente. Todavia, o resultado da pesquisa poderá contribuir para que outros pacientes tenham uma possibilidade maior de prevenção, diagnóstico correto e tratamento de lesões endo-periodontais, evitando assim a perda dos dentes.

- RISCOS E DESCONFORTOS: O paciente será submetido a exame clínico e radiográfico, quando possível, que geram pouco desconforto e são necessários para diagnóstico e indicação de cirurgia, quando esses dados não constarem em sua ficha clínica. Os desconfortos e complicações relacionados ao procedimento cirúrgico e pós-operatório podem ocorrer, mas independem da participação ou não na pesquisa.

- GARANTIA DE SIGILO: O pesquisador garante sigilo quanto aos dados confidenciais envolvidos na pesquisa.

- RESSARCIMENTO FINANCEIRO: Não será oferecido nenhum tipo de pagamento pela doação dos dentes removidos. Os dentes removidos ficarão em posse do pesquisador responsável.

- DIREITO DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA: Entendo que não sou obrigado a participar da pesquisa, e isto não acarretará em nenhum tipo de penalidade ou prejuízo.

Confirmando que recebi, de maneira clara todas as informações relacionadas à pesquisa em questão. Assim, após compreender a forma de participação a forma de participar da pesquisa, os meus direitos e os meus deveres para com a pesquisa, informo que autorizo os exames quando necessários ao diagnóstico, e que dou, por livre e espontânea vontade, o(s) dente(s) _____ (identificar o número dos dentes), o(s) qual(is) foi(ram) indicados para extração pelo Drº _____.

Desta maneira, autorizo a Drª Bruna Pereira Silva Escórcio a realizar neste(s) dente(s) acima identificados a pesquisa laboratorial proposta.

Paciente: _____ Assinatura: _____

Testemunha: _____ Assinatura: _____

Pesquisador : _____ Assinatura: _____

Responsável

Telefones do pesquisador responsável: (27) 9976-5405

Telefone do Comitê de Ética em Pesquisa: (27) 3335-7211

ANEXOS

ANEXO A – APROVAÇÃO PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

Vitória-ES, 09 de dezembro de 2010.

Da: Profa. Dr^a. Ethel Leonor Noia Maciel
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde

Para: Prof. (a) Rogério Albuquerque Azeredo
Pesquisador (a) Responsável pelo Projeto de Pesquisa intitulado: **"Análise da permeabilidade dentinária em dentes com comprometimento endodôntico-periodontal por meio da diafanização e da microscopia eletrônica de varredura"**.

Senhor (a) Pesquisador (a),

Informamos a Vossa Senhoria, que o Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Espírito Santo, após analisar o Projeto de Pesquisa nº. 143/10 intitulado: **"Análise da permeabilidade dentinária em dentes com comprometimento endodôntico-periodontal por meio da diafanização e da microscopia eletrônica de varredura"** e o **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**, cumprindo os procedimentos internos desta Instituição, bem como as exigências das Resoluções 196 de 10.10.96, 251 de 07.08.97 e 292 de 08.07.99, **APROVOU** o referido projeto, em Reunião Ordinária realizada em 08 de dezembro de 2010.

Gostaríamos de lembrar que cabe ao pesquisador responsável elaborar e apresentar os relatórios parciais e finais de acordo com a resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 196 de 10/10/96, inciso IX.2. letra "c".

Atenciosamente,


Prof.ª Dr.ª Ethel Leonor Noia Maciel
COORDENADORA
Comitê de Ética em Pesquisa
Centro de Ciências da Saúde/UFES

Comitê de Ética em Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde
Av. Marechal Campos, 1468 – Maruípe – Vitória – ES – CEP 29.040-091.
Telefax: (27) 3335 7504