



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA

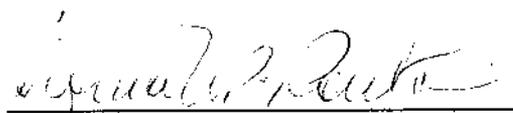
Monografia de Final de Curso

Aluno(a): Cristina Gibilini

Orientador(a): Regina Maria Puppim-Rontani

Ano de Conclusão do Curso: 2005




Assinatura do(a) Orientador(a)

TCC 154

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**

Cristina Gibilini

**“Comparação da Microestrutura da
Dentina de Dentes Permanentes e Decíduos
– Estudo em Microscopia Eletrônica de
Varredura”**

Monografia Apresentada ao Curso de Odontologia da Faculdade de
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP, para obtenção do Título de Cirurgião
Dentista.

Orientadora: Prof^a Dr^a. Regina Maria Puppim-Rontani

**Piracicaba
2004**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
BIBLIOTECA**

Dedicatória

Dedico esta monografia:

A vida que para mim se traduz em Deus, luz, força, amor, momentos felizes. O dom recebido; mesmo que, sem plena consciência sentimos a importância de tudo o que se passa para que a nossa luta diária se mantenha.

À minha mãe *MARIA ALDINA GIBILINI*, pelo amor incondicional, pela franqueza, amizade e confiança, em mim depositados por todos esses anos.

Ao meu padrasto *FRANCISCO ROBERTO MÉA*, pelo apoio, amor e dedicação que me foram fundamentais para a conclusão deste curso.

Ao meu irmão *DANIEL GIBILINI*, que é minha fonte de inspiração de força, amizade, alegria e personalidade, e que muito me apoiou em mais esta etapa da minha vida.

A minha cunhada *LILIAN FERNANDES DA SILVA GIBILINI*, pela compreensão, carinho e atenção sempre presentes.

Aos meus demais familiares, pela preocupação e zelo durante toda a minha jornada.

A amiga *ÂNGELA SCARPARO CALDO-TEIXEIRA*, fundamental na realização deste trabalho, e pelo apoio, e incentivo constantes durante essa primeira etapa percorrida.

Às minhas amigas *JULIANA WHATELY SANTOS e PAULA RIZZO PALERMO*, pela constante amizade, confiança e apoio dentro e fora da vida acadêmica.

Especial à orientadora *PROFa. DRa. REGINA MARIA PUPPIN-RONTANI*, Profa titular do Departamento de Odontologia Infantil, Área de Odontopediatria pelo conhecimento, pronto atendimento, sabedoria e paciência com que conduziu minha orientação durante esses anos.

Agradecimentos

À Faculdade de Odontologia de Piracicaba,

Ao Diretor *PROF DR THALES ROCHA DE MATOS FILHO*

A Fapesp – pelo apoio financeiro para a realização deste trabalho.

Ao *DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA INFANTIL*, Área de Odontopediatria pelo apoio para realização deste trabalho.

Ao Centro de Microscopia Eletrônica de Varredura da FOP/UNICAMP, especialmente a técnica *ELIENE ORSINI N. ROMANO* pela disposição e colaboração sempre presente.

E a todos que contribuíram indiretamente para a realização dessa monografia.

Muito obrigada.

SUMÁRIO

CAPA

1. RESUMO

2. INTRODUÇÃO

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. Materiais e Métodos

3.2. Delineamento Experimental

3.3. Análise das Fotomicrografias

4. RESULTADOS

5. DISCUSSÃO

6. CONCLUSÃO

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. RESUMO

Este estudo teve por objetivo avaliar a microestrutura dentinária de dentes permanentes e decíduos através de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV). Foram utilizados 10 terceiros molares e 10 molares decíduos, hígidos, extraídos por razões clínicas, que foram seccionados na junção cimento/esmalte e as raízes descartadas. As coroas foram seccionadas méso-distalmente, resultando em 2 amostras para cada dente. Foram selecionadas 10 amostras para dentes permanentes e decíduos. As amostras foram desgastadas obtendo-se uma superfície horizontal em dentina. A seguir as superfícies foram condicionadas com ácido fosfórico a 35% por 15s e lavadas por 15s. Então as amostras foram processadas para avaliação em MEV. As avaliações foram realizadas usando 3 fotomicrografias de cada terço (G1-oclusal; G2-médio;G3-cervical), para cada amostra, resultando em 15 imagens por grupo. Os dados foram obtidos através de um software (Image Tool 3.0-University of Texas Health Science Center at San Antonio) de acordo com: número, densidade e diâmetro dos túbulos e área de dentina intertubular, e submetidos à análise estatística (ANOVA e teste de Tukey, $p < 0.05$). Observou-se os seguintes valores para as variáveis: 1- número de túbulos (G1-209,3^A; G2-181^{AC};G3-301,1^A;G4-318,3^{AB}; G5-334,9^A;G6-351,7^{BC}); 2- diâmetro dos túbulos (μm) (G1-2,81^A;G2-3,13^B;G3-2,99^{AB}; G4-2,50^C;G5-2,48^C;G6-2,44^C); 3- densidade tubular(túbulos/ mm^2):(G1-10.029,0^A;G2-11.515,7^A;G3-17.694,0^A;G4-87.791,9^B;G5-92.351,5^B;G6-96.984,7^B); 4- área de dentina intertubular (μm^2): (G1-22.723,4^A;G2-14.118,9^B;G3-14.953,1^B;G4-1.938,9^C;G5-1.960,1^C;G6-1.902,3^C).

Concluiu-se que quanto ao número de túbulos os dentes permanentes apresentam no terço oclusal túbulos maiores, não diferindo do terço cervical; não apresentam diferença no número de túbulos e densidade tubular nos três terços e no terço oclusal maior área de dentina intertubular; a área de dentina intertubular foi significativamente maior. Para os dentes decíduos, as variáveis em estudo não diferiram significativamente entre os terços. Comparando-se dentes decíduos e permanentes, observou-se que os dentes permanentes e decíduos não diferiram significativamente em relação ao diâmetro e número dos túbulos dentinários, enquanto que os dentes decíduos apresentaram significativamente maior densidade tubular e menor área de dentina intertubular que os permanentes.

Palavras chaves: microestrutura; dentes permanentes; dentes decíduos; densidade tubular

2. INTRODUÇÃO

De acordo com o protocolo estabelecido para o emprego da técnica adesiva com a finalidade de aumentar a união do material restaurador à estrutura dental e reduzir a infiltração marginal, o primeiro requisito para que se tenha uma boa união do material restaurador ao substrato (dentina e/ou esmalte) é o tratamento da superfície que irá receber o sistema de união. Este tratamento, o condicionamento ácido, visa aumentar a energia de superfície do substrato, facilitar o escoamento do sistema de união e conseqüentemente produzir maior eficácia na técnica adesiva. Esses objetivos são alcançados pela criação de microporosidades, tratamento da *smear layer* e ampliação da abertura dos túbulos dentinários, promovendo um melhor embricamento mecânico do material com o substrato.

Estudos realizados por SALAMA & TAO (1991) indicaram que, a resistência da união ao cisalhamento entre a resina e a dentina de dentes decíduos resultaram em valores significativamente menores quando comparados aos resultados obtidos em permanentes, quando utilizou-se Gluma. NOR et al (1997) e BORDIN-AYKROYD et al (1992) também encontraram menores valores de resistência da união para dentes decíduos; no entanto, pôde-se observar que a *smear layer* dos dentes decíduos foi mais facilmente removida do que nos permanentes, sendo que o tempo de condicionamento determina a quantidade de *smear layer* a ser removida.

Vários estudos também vêm sendo realizados com o intuito de se verificar a microestrutura dentinária em função da densidade tubular, diâmetro dos túbulos, diferenças químicas e morfológicas entre os decíduos e permanentes que poderiam otimizar o processo de união em dentes permanentes e decíduos. (DAVID A. SUMIKAWA et al (1999); GARBEROGLIO & BRANNSTROM (1976); PUPPIN-RONTANI (2001)

Em relação ao diâmetro e densidade dos túbulos dentinários, BORDIN-AYKROYD et al (1992) reportaram que estes aumentam da junção amelodentinária em direção a polpa. GARBEROGLIO & BRANNSTRON (1976) acrescentaram ainda que a densidade tubular de permanentes aumenta em intervalos de 0,5mm em direção à polpa. Relataram também que o diâmetro tubular variou de 0,8 a 1,6 μm para caninos e incisivos decíduos, enquanto SUMIKAWA et al (1999) encontraram valores de 1,39 a 1,94 μm para os mesmos elementos dentários.

HOHLING (1967) observou que secções não descalcificadas mostraram túbulos com diâmetros na ordem de 0,6 a 2 μm . FROME & RIEDEL (1970) mencionaram o diâmetro dos túbulos dentinários observados em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), com secções ultrafinas de dentina coronária, não descalcificadas, em dentes jovens e observou que perifericamente o diâmetro dos túbulos era de 1,77 μm e próximo à polpa 1,8 μm .

OLSSON et al (1993) e KOUTSI et al (1994) relataram que há maior proporção de mudanças na densidade tubular para a região distal de caninos e menor para central de caninos e incisivos laterais. KOUTSI et al (1994) reportaram ainda que a densidade tubular de dentes decíduos foi menor que de permanentes.

Essas avaliações foram realizadas no sentido superfície externa-pulpar, em secções horizontais. Entretanto, o processo de união dos materiais restauradores é realizado também nas paredes laterais das cavidades e a análise da distribuição dos túbulos dentinários e dentina intertubular nessas paredes seria de interesse da odontologia restauradora.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi analisar a morfologia final do substrato dentinário de dentes decíduos e permanentes após condicionamento ácido (ácido fosfórico a 35% por 15 segundos), com o intuito de se observar densidade e diâmetro dos túbulos e quantidade de dentina intertubular através de Microscopia Eletrônica de Varredura, na parede vestibular mais externa de molares decíduos e terceiros molares.

3. DESENVOLVIMENTO

3.1. MATERIAL E MÉTODO

3.1. *Delineamento experimental*

Através de fragmentos dentais obtidos das superfícies vestibular, palatina ou lingual de 10 molares decíduos e 10 terceiros molares hígidos e recém-extraídos por razões clínicas, foram confeccionadas 20 unidades experimentais em dentina, em que o fator de estudo foi a topografia microestrutural da dentina, em função da densidade tubular, área de dentina intertubular e diâmetro e número dos túbulos dentinários em relação aos terços oclusal, médio e cervical, localizada na superfície mais externa da parede vestibular.

Após a extração, os dentes foram limpos e armazenados, por 4 horas, em solução de Glutaraldeído a 2,5%. Em seguida lavados e armazenados em tampão fosfato pH 7,4, até a época do processamento. Após a seleção dos dentes, as raízes foram seccionadas na junção cimento-esmalte e descartadas e as coroas seccionadas no sentido mesio-distal através do sulco central em uma máquina ISOMET 1000 com disco diamantado (Buehler UK Ltd), obtendo-se duas amostras de cada dente. Foram selecionadas 10 amostras para a avaliação.

Em seguida, com o auxílio de uma politriz horizontal (Minimet 1000, buehler UK Ltd) e lixa d'água de granulação número 240 a 600, a superfície do esmalte dental foi desgastada, sob refrigeração, usando-se como base um suporte metálico pertencente a politriz horizontal, sem fazer pressão, até se conseguir uma área plana de superfície dentinária, em todas as amostras. Após o desgaste, a superfície foi examinada através de um Microscópio Estereoscópico (Modelo XLT30 – Nova Optical Systems) com aumento de 25 vezes para verificar se nenhuma estrutura de esmalte permaneceu na superfície. As amostras foram polidas com óxido de alumínio nas granulações 1 μm , 0,3 μm e 0,05 μm . Entre cada etapa do acabamento e do polimento, as amostras foram lavadas em ultrassom para remoção dos resíduos.

As amostras foram condicionadas com ácido fosfórico a 35%, por 15s, enxaguadas em água corrente e secas com jato de ar, por 15s. Em seguida, preparadas para análise em Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV), sendo os espécimes montados em suporte de alumínio e metalizados com liga de ouro-paládio sob alto vácuo (Bal-Tec-SCD 050 sputter coater, Germany).

Previamente à análise em MEV, os espécimes tiveram sua superfície demarcada para identificação dos terços oclusal, médio e cervical. Em seguida as amostras foram fotografadas em aumento de 800x, mantendo-se a legenda original fornecida pelo *software* do microscópio eletrônico. Foram padronizados os aumentos e a *work distance* e considerada a barra da escala fornecida pelo *software* do microscópio para a calibração das imagens.

Cada imagem foi então inserida no *software* Image Tool 3.0 (University of Texas Health Science Center at San Antonio, Periodontology Department) e foram convertidas para a escala cinza no formato binário. Foi realizada a calibração espacial através da escala da barra fornecida na fotografia e o diâmetro tubular mensurado. Uma área determinada ($3626 \mu\text{m}^2$) foi identificada aleatoriamente em cada fotografia, sendo mensurados o diâmetro e a contagem de todos os túbulos dessa área que posteriormente foi convertida em milímetros quadrados para o cálculo da densidade tubular. O cálculo da área de cada túbulo foi realizado utilizando-se a fórmula: $A = \pi r^2$. Obteve-se então a área equivalente à área ocupada pelos túbulos multiplicando-se a área tubular média pelo número de túbulos presentes na área. Em seguida calculou-se a área intertubular (A_i) subtraindo-se a área tubular (A_t) da área total, em μm . Posteriormente, realizou-se o cálculo da densidade tubular através do número de túbulos dividido pela área total em milímetros.

3.2. Análise das fotomicrografias

As fotomicrografias foram analisadas observando-se as variáveis pré-estabelecidas (como se segue abaixo), sendo que todas as análises foram realizadas observando-se os diferentes terços (oclusal, médio e cervical) de dentes deciduos e permanentes, considerados como grupos experimentais, segundo as variáveis:

- 1 - número de túbulos dentinários por terço;
- 2 - densidade dos túbulos dentinários – (número de túbulos/ mm^2)
- 3 - diâmetro dos túbulos (μm);
- 4 - dentina intertubular (μm^2)

Os dados obtidos foram submetidos ao teste ANOVA e Tukey ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

Pode-se observar pela tabela 1 que as variáveis em estudo (número e diâmetro dos túbulos, densidade tubular e área de dentina intertubular) apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Tabela 1 – Resultados do teste Anova ($p < 0.05$) para as variáveis: número de túbulos, área intertubular e densidade tubular e diâmetro tubular.

FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	p
Número de Túbulos	5	222.24 e+03	44447.784	3.6107	0.0065*
Erro	61	750.91 e+03	12309.955		
FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	p
Área Intertubular	5.00	412.48 e+07	824.96 e+06	24.6073	0*
Erro	61.00	112.21 e+07	183.94 e+05		
FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	p
Densidade Tubular	5	942.76 e+08	188.55 e+08	24.6073	0*
Erro	61	467.41 e+08	766.24 e+06		
FONTES DE VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F	p
Diâmetro Tubular	5	38.423	7.684	21.8553	0.0000*
Erro	664	233.469	0.352		

As figuras 1 a 4 ilustram as diferenças entre as médias para as variáveis em estudo: número de túbulos, dimensões da área intertubular, densidade e diâmetro tubular para as amostras estudadas.

Figura 1 – Ilustração gráfica das diferenças entre as médias para a variável NÚMERO DE TÚBULOS nas amostras estudadas.

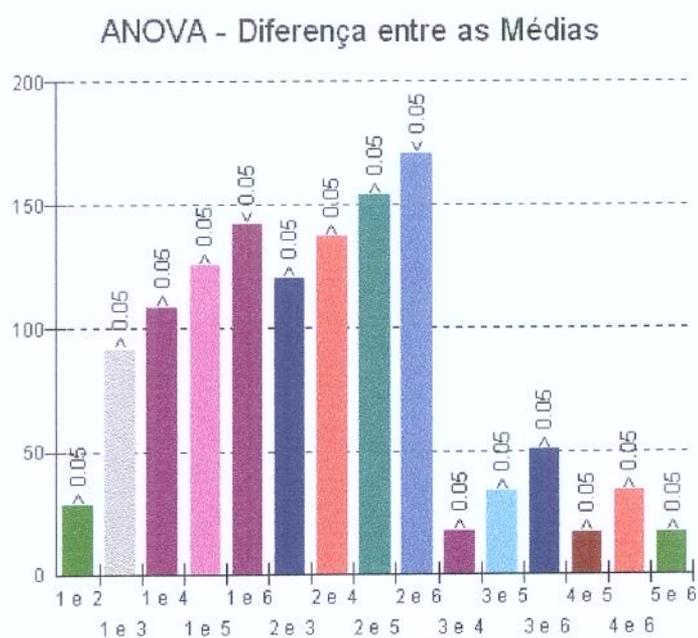


Figura 2 – Ilustração gráfica das diferenças entre as médias para a variável ÁREA DE DENTINA INTERTUBULAR nas amostras estudadas.

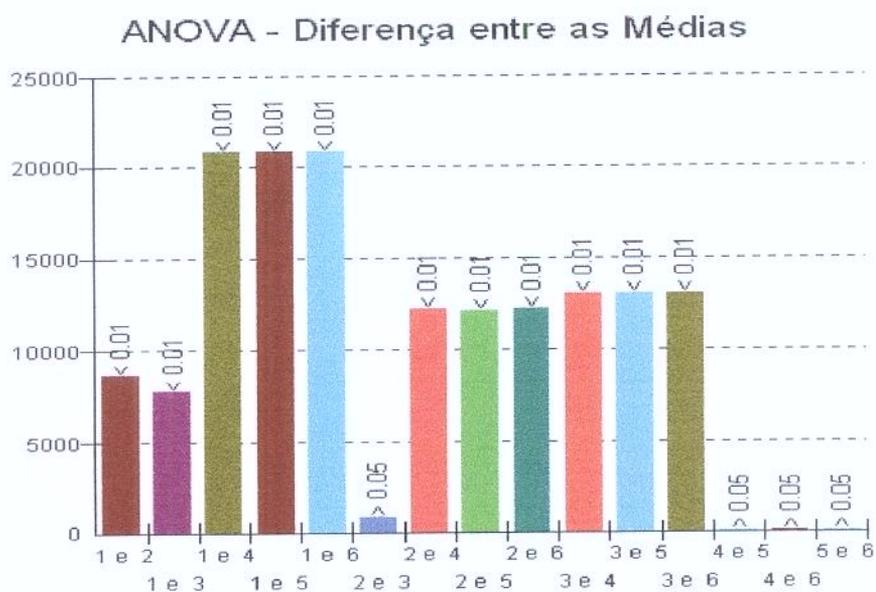


Figura 3 – Ilustração gráfica das diferenças entre as médias para a variável DENSIDADE TUBULAR nas amostras estudadas.

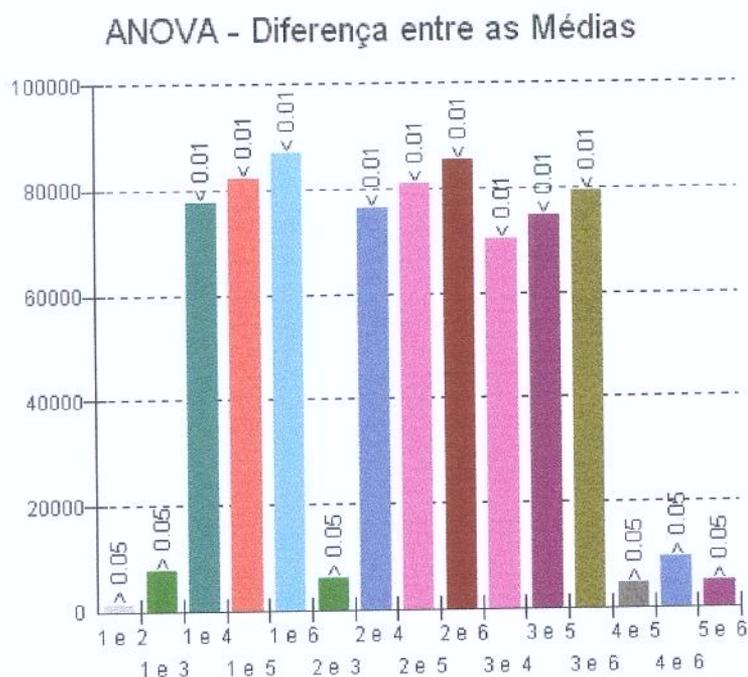
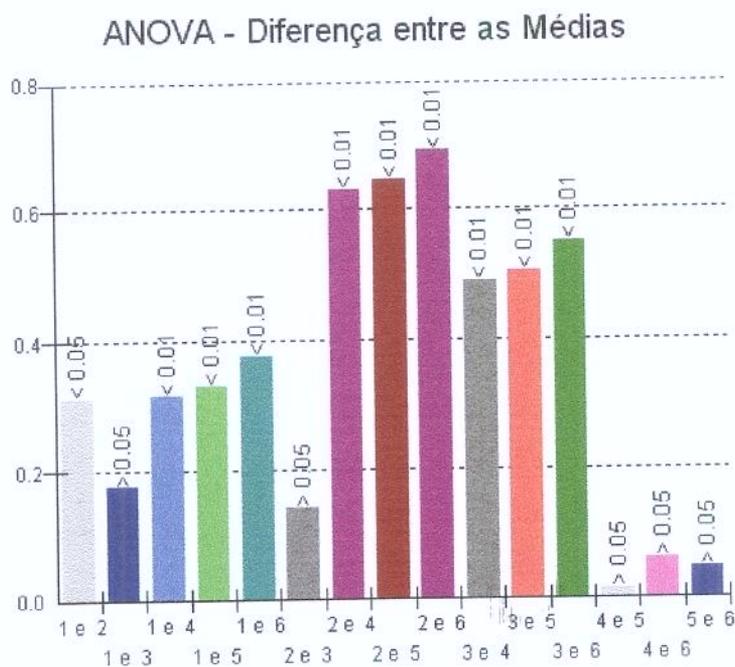


Figura 4 – Ilustração gráfica das diferenças entre as médias para a variável DIÂMETRO TUBULAR nas amostras estudadas.



Na tabela 2 encontram-se os valores médios encontrados para as variáveis número de túbulos dentinários, densidade tubular, dentina intertubular e diâmetro tubular para os dentes permanentes e decíduos, nos 3 terços.

Tabela 2 – Valores médios do diâmetro e número de túbulos dentinários, densidade tubular e área de dentina intertubular encontrados em dentes decíduos e permanentes.

Tipo de Dente	Terço	Diâmetro		Densidade tubular (tub/mm ²)	Área de dentina intertubular (µm ²)
		tubular (µm)	Número de túbulos		
Permanente	Oclusal	2,81 A	209,3 A	10.029,0 A	22.723,4 A
	Médio	3,13 B	181,0 A C	11.515,7 A	14.118,9 B
	Cervical	1,99 AB	301,1 A	17.694,0 A	14.953,1 B
Decíduo	Oclusal	2,50 C	318,3 A B	87.791,9 B	1.938,9 C
	Médio	2,48 C	334,9 A	92.351,5 B	1.960,1 C
	Cervical	2,44 C	351,7 B C	96.984,7 B	1.902,3 C

O diâmetro dos túbulos dentinários no terço oclusal, foi significativamente menor que nos terços médio, para os dentes permanentes. Em relação aos dentes decíduos não houve diferença no diâmetro tubular entre os terços oclusal, médio e cervical. Foram observadas diferenças significativas entre os terços oclusal, médio e cervical, entre dentes decíduos e permanentes, sendo que os dentes decíduos apresentaram diâmetros tubulares significativamente menores que os permanentes invertendo-se apenas no terço cervical (Tabela 2, Fig 4).

Pela análise da tabela 2 e fig.1 pode-se observar que os dentes permanentes apresentaram menor número de túbulos dentinários em todos os terços, quando comparados aos decíduos.

Quanto à densidade tubular, pode-se observar pela tabela 2 e figura 3 que tanto dentes decíduos quanto permanentes não apresentaram diferenças no número de túbulos por milímetro quadrado entre os terços. Entretanto, observou-se uma que os dentes decíduos apresentaram maior densidade tubular que os dentes permanentes em todos os terços (tab 2, fig. 3).

O terço oclusal nos dentes permanentes apresentou significativamente maior área de dentina intertubular que os terços médio e cervical (tabela 2 e fig.2). Entretanto, o terço médio da dentina dos dentes permanentes não apresentou diferença significativa quanto à área intertubular em relação ao terço cervical. Para os dentes decíduos, não houve diferença entre os terços quanto à área de dentina intertubular (tabela 2 e fig. 2). Comparando-se dentes decíduos e permanentes,

observou-se em todos os terços apresentam maiores quantidades de dentina intertubular para os dentes permanentes.

Nas figuras 5 a 9 pode-se observar a ilustração gráfica da distribuição das médias, desvio padrão e valores máximos e mínimos para as variáveis número de túbulos, área de dentina intertubular e densidade tubular.

Figura 5 – Ilustração gráfica da distribuição da média, desvio padrão, máximos e mínimos para a variável NÚMERO DE TÚBULOS, observada nas amostras estudadas.

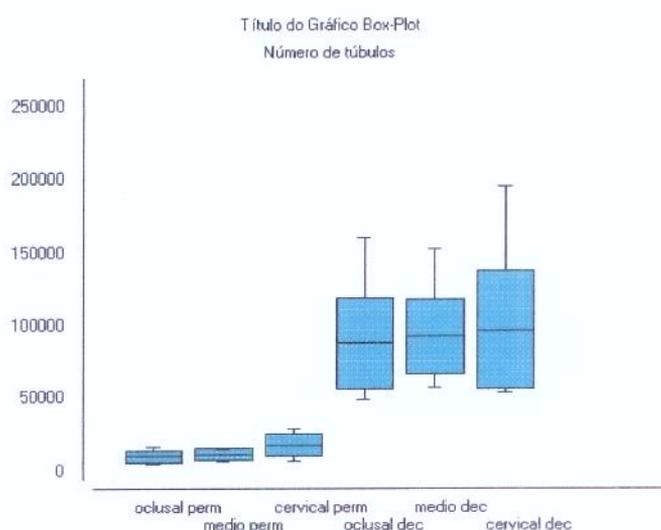
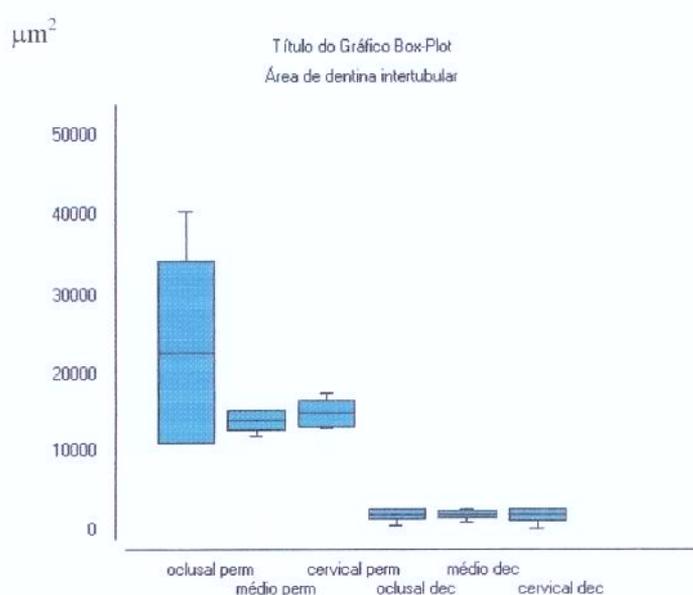
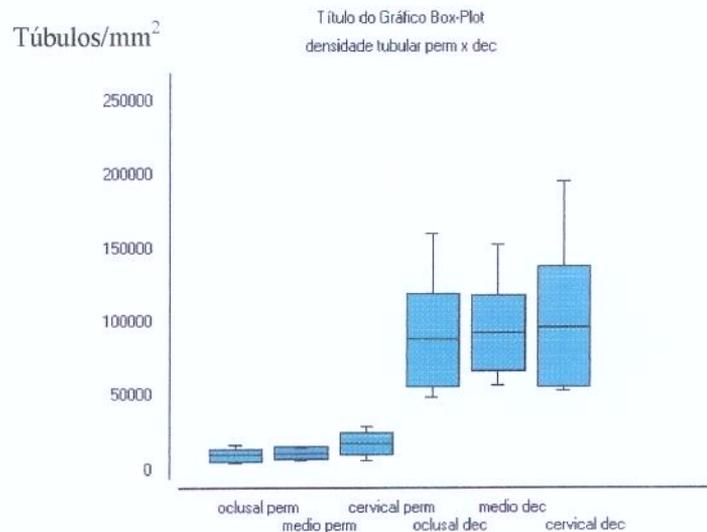


Figura 6 – Ilustração gráfica da distribuição da média, desvio padrão, máximos e mínimos para a variável DENTINA INTERTUBULAR, observada nas amostras estudadas.



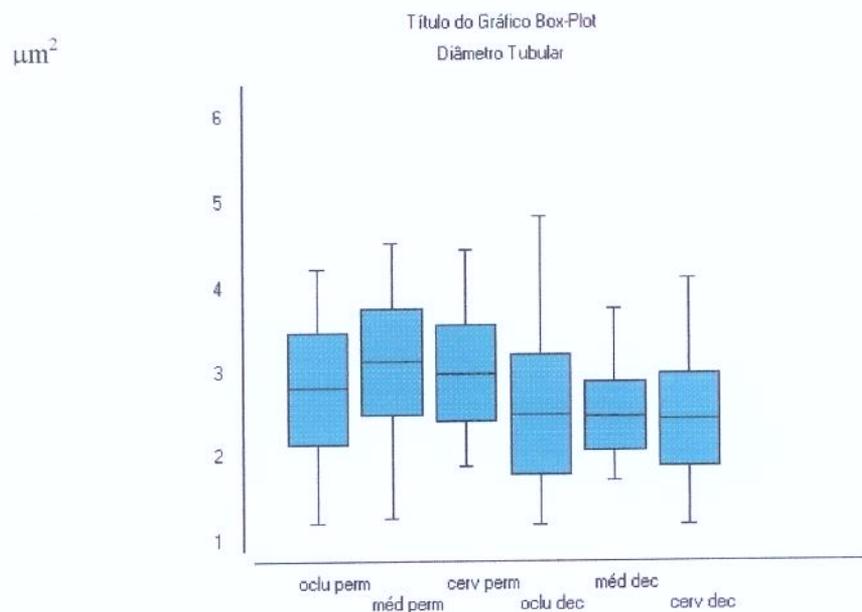
Os dentes permanentes apresentaram área de dentina intertubular maior que a apresentada pelos dentes decíduos.

Figura 7 – Ilustração gráfica da distribuição da média, desvio padrão, máximos e mínimos para a variável DENSIDADE TUBULAR, observada nas amostras estudadas.



Tanto os dentes permanentes quanto os decíduos apresentaram densidade tubular similar entre os terços oclusal, médio e cervical ($p > 0.05$). Comparando-se dentes decíduos e permanentes pode-se observar que os dentes permanentes apresentaram significativamente menor densidade tubular que os decíduos em todos os terços.

Figura 8 – Ilustração gráfica da distribuição da média, desvio padrão, máximos e mínimos para a variável DIÂMETRO TUBULAR, observada nas amostras estudadas.



Foram observadas diferenças significativas entre os terços oclusal, médio e cervical, entre dentes decíduos e permanentes, sendo que os dentes decíduos apresentaram diâmetros tubulares significativamente menores que os permanentes, exceto no terço cervical.

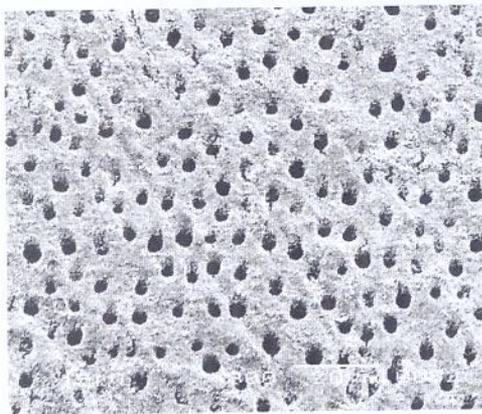


Figura 5 – Fotomicrografia representativa do terço oclusal da dentina de dentes decíduos.

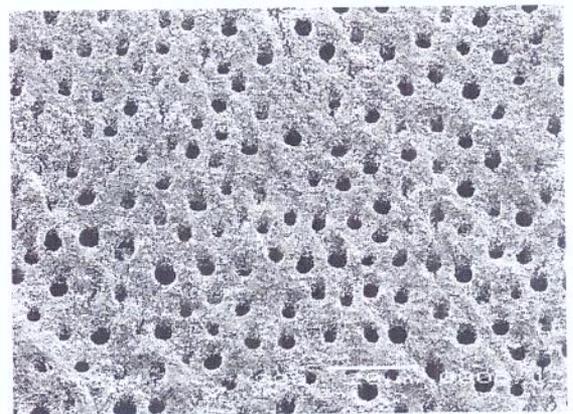


Figura 6 – Fotomicrografia representativa do terço médio da dentina de dentes decíduos.

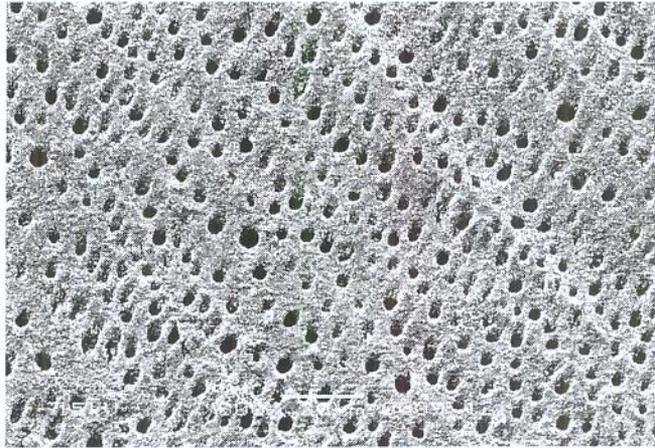


Figura 7– Fotomicrografia representativa do terço cervical da dentina de dentes decíduos.

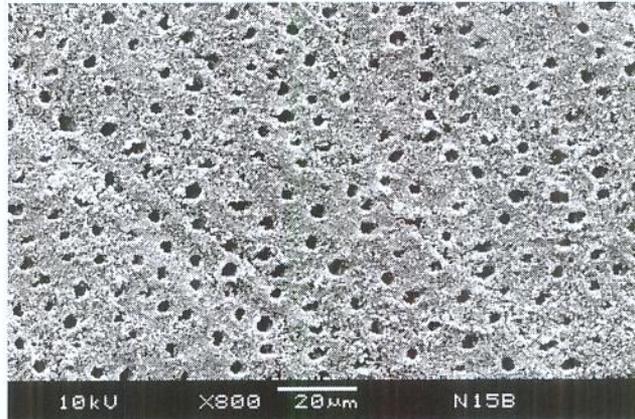


Figura 8 – Fotomicrografia representativa do terço oclusal da dentina de dentes permanentes.



Figura 9 – Fotomicrografia representativa do terço médio da dentina de dentes permanentes.

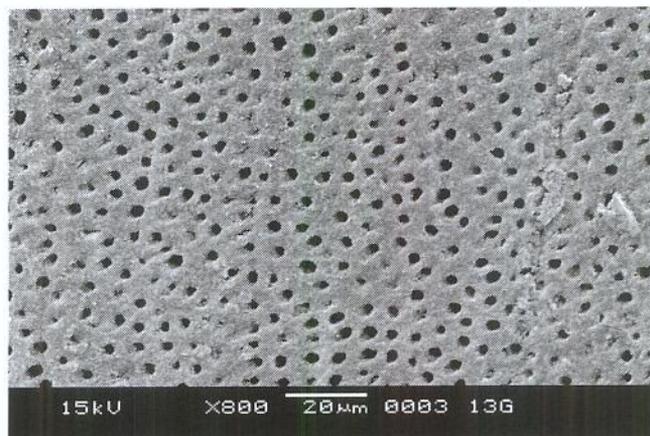


Figura 10- Fotomicrografia representativa do terço cervical da dentina de dentes permanentes.

5. DISCUSSÃO

O diâmetro dos túbulos dentinários observados no presente estudo, em dentes permanentes foi significativamente menor nos terços oclusal e cervical em relação ao terço médio. Em relação aos dentes decíduos, constatou-se diminuição gradual no diâmetro tubular na direção ocluso-cervical, porém sem diferença significativa.

Comparando-se a micromorfologia dos dentes permanentes e decíduos quanto ao diâmetro dos túbulos dentinários, pôde-se constatar que os dentes decíduos apresentaram significativamente menor diâmetro que os permanentes, exceto no terço cervical, onde os dentes decíduos apresentaram maior diâmetro.

Estes resultados foram similares aos encontrados por HIRAYAMA et al (1990). Eles atribuíram o menor diâmetro tubular dos dentes decíduos à maior quantidade de dentina peritubular encontrada nesses dentes, diminuindo assim, a luz dos túbulos.

CHEVITARESE et al (2002) encontraram em média 1,0 μm de diâmetro para os túbulos dentinários em permanentes e 0,794 μm para os dentes decíduos. No presente estudo, foram encontrados valores de 1,99 μm a 3,13 μm para o diâmetro tubular dos dentes permanentes e valores de 2,44 μm a 2,50 μm para os decíduos. Essa diferença poderia estar relacionada ao condicionamento ácido empregado na remoção da *smear layer*, produzindo a ampliação da luz dos túbulos dentinários. GARBERÓGLIO e BRÄNNSTRON (1976) observaram que o diâmetro tubular de amostras de dentina descalcificada foi maior comparada a amostras não condicionadas.

Quanto ao número de túbulos, os dentes permanentes apresentaram distribuição similar de túbulos no sentido ocluso-cervical na superfície mais externa da dentina na face vestibular. Para os dentes decíduos, entretanto, observou-se pequeno aumento no número de túbulos no sentido ocluso-cervical.

A relação número de túbulos por milímetro quadrado, ou seja, a densidade tubular, não apresentou aumento significativo no sentido ocluso-cervical em dentes permanentes e decíduos. Entretanto, observou-se diferença estatística significativa entre os dentes permanentes e decíduos quanto à densidade tubular. Os dentes decíduos apresentaram densidade tubular aproximadamente 8 vezes maior do que os dentes permanentes em todos os terços. Resultados similares foram encontrados por CHEVITARESE et al (2002), porém, com valores inferiores. A área de dentina intertubular em dentes permanentes apresentou-se significativamente

maior no terço oclusal quando comparado ao médio e ao cervical. Nos dentes decíduos a área de dentina intertubular apresentou-se distribuída uniformemente em todos os terços.

Comparando-se a área de dentina intertubular entre dentes decíduos e permanentes, verificou-se maiores dimensões de área intertubular para os dentes permanentes nos 3 terços avaliados.

A micromorfologia dentinária tem importância significativa no processo de união dos materiais restauradores resinosos, particularmente as dimensões da área de dentina intertubular e o diâmetro dos túbulos dentinários.

A dentina intertubular é responsável pela união micromecânica dos monômeros resinosos, formando um entrelaçamento com a rede de colágeno da superfície dentinária, formando a camada híbrida que, segundo GWINNETT (1993), é responsável por 1/3 da resistência de união dos materiais restauradores. Por outro lado, os túbulos dentinários formam áreas de penetração dos monômeros que formam prolongamentos resinosos, os quais podem se anastomosar aumentando a resistência de união.

Além disso, as propriedades mecânicas da dentina são, segundo ANGKER et al (2004), dependentes de seu conteúdo mineral, bem como as propriedades de dureza, dureza plástica (resiliência) e módulo de Young, que estão relacionados à profundidade da dentina em dentes hígidos, como demonstrado por HOSOYA & MARSHALL (2004).

Esses fatores podem estar relacionados à densidade tubular e área de dentina intertubular. Como observado nesta pesquisa, dentes permanentes apresentam maior quantidade de dentina intertubular, aproximadamente 10 vezes a encontrada em decíduos, bem como menor número de espaços “vazios” de conteúdo mineral, isto é túbulos dentinários.

Estudos da resistência de união de materiais à estrutura dentinária têm demonstrado maior resistência para dentes permanentes, o que poderia ser explicado pela maior área de dentina intertubular e maior densidade tubular, assegurando a formação dos prolongamentos resinosos e da camada híbrida.

6. CONCLUSÃO

As variáveis analisadas diâmetro tubular, densidade tubular e área de dentina intertubular não apresentaram variações significativas entre os terços, médio e cervical. Os dentes permanentes apresentaram menor densidade tubular e maior área de dentina intertubular que os dentes decíduos, em todos os terços.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ALLRED, H.: The differential staining of peritubular and intertubular matrices in human dentine. *Arch Oral Biol*, v 13, p. 1-12, 1968.
- ANKER L et al. Correlating the mechanical properties to the mineral content of carious dentine--a comparative study using an ultra-micro indentation system (UMIS) and SEM-BSE signals. *Arch Oral Biol*. v.49, p.369-78, 2004
- BORDIN-AYKROYD et al : In vitro bond strengths of three current dentin adhesives to primary and permanent teeth. *Dent Mater*, v 8, p. 74-8, 1992.
- CHEVITARESE, O.et al: Density and diameter of dentinal tubules of first and second primary human molars – comparative scanning electron microscopy study. *J. Clin Pediatr Dent*, v.3, p 297-304, 2002.
- FROME, H,G.; RIEDEL, H. Messungen über die Weite der Dentinkanälchen na nichtenmineralisierten bleibenden Zähnen und Milchzähnen *Dt zahnarztl Z*,v.25, p. 401-406, 1970.
- GARBEROGLIO, R.; BRANNSTROM, M.: Scanning electron microscopic investigation of human dentinal tubules *Archs Oral Biol*, v. 21, p. 355-362, 1976.
- GWINNETT, A.J.: Quantitative contribution of resin infiltration/hybridization to dentin bonding. *Am J Dent*, v.6, n.1, p. 7-9, 1993.
- HIRAYAMA, A.: Experimental analytical electron microscopic studies on the quantitative analysis of elemental concentration in biological thin specimens and its application to dental science. *Shikwa Gakuho*, v. 90, p. 1019-1036, 1990.
- HIRAYAMA, A.: YAMADA, M.: MIAKE, K.: An electron microscope study on dentinal tubules of human deciduous teeth. *Shikwa Gakuho*, v. 86, p. 1021-1031.1992.
- HOHLING, H. J.: Die Bauelement von Zahnschmelz und Dentin aus morphologischer, chemischer und struktureller Sicht. *C. Hanser Munchen* , 1996 in Scanning Electron Microscopic Investigation of Human Dentinal Tubules. *Archs Oral Biol*,v. 21, p. 355-362, 1976.

- HOSOYA Y, MARSHALL GW JR. The nano-hardness and elastic modulus of carious and sound primary canine dentin. ***Oper Dent***. v.29, p.142-9, 2004
- KOUTSI, V., NOONAN, R. t., HONER, J. ^a, SIMPSON, M.D., MATTHEWS, W.G., PASHLEY, D.H.: The effect of dentin depth on the permeability and ultrastructure of primary molars. ***Pediatr Dent***, v. 16, p. 29-35, 1994.
- LAKOMAA. E. L.: RYTOMAA. I.: Mineral composition of enamel and dentin of primary and permanent teeth in Finland. ***Scand J bem Res***, v. 85, p. 89-96, 1977.
- NOR J.E. et al Dentin bonding: SEM Comparison of the resin-dentin interface in primary and permanent teeth. ***J.Dent Res***, Washington. v.75, n. 6, p. 1396-1403, 1997,
- OLSSON, S.: OLIO. O.: ADAMCZAK E.: The structure of dentin surfaces exposed for bond strength measurements. ***Scand J Dent Res***, v. 101, p. 180-184, 1993.
- PUPPIN-RONTANI: Effect of antimicrobial agents on the micromorphology of primary dentin. ***J Clin Pediatr Dent***, v 2, p. 137-41, 2001
- SALAMA, F. S.; TAO, L.: Comparison of Gluma bond strength to primary vs permanent teeth. ***PediatrDent***, v. 13, p.163-166, 1991.
- SUMIKAWA, D. A.: Microstructure of primary tooth dentin. ***Pediatr Dent*** v. 21, p. 439-444, 1999.
- TEN CATE, A. R.: Oral Histology: development, structure, and function, ***Mosby-Year Book, inc***, v. 338, p. 169-217, 1988.