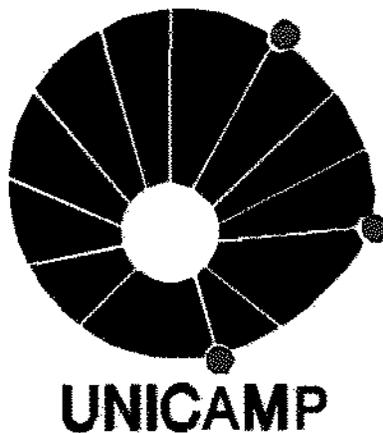


FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



**GESIAMY FRANCISCO DE OLIVEIRA
CIRURGIÃ-DENTISTA**

**ESTUDO HISTOMORFOLÓGICO DAS
LINHAS INCREMENTÁRIAS DO ESMALTE EM
DENTES HUMANOS E SUA IMPORTÂNCIA
PERICIAL**

**Tese apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba
da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do
grau de Mestre em Ciências,
Área de Odontologia Legal e
Deontologia.**

**PIRACICABA
- 1998 -**



**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA
- UNICAMP-**

**GESIAMY FRANCISCO DE OLIVEIRA
CIRURGIÃ-DENTISTA**

**ESTUDO HISTOMORFOLÓGICO DAS
LINHAS INCREMENTÁRIAS DO ESMALTE EM DENTES
HUMANOS E SUA IMPORTÂNCIA PERICIAL**

ORIENTADOR: PROF. DR. ANTONIO CARLOS PEREIRA

*Declaro que este exemplar
foi devidamente corrigido
de acordo com os termos
da Resolução CPG 036/83*

*Piracicaba, 20/10/98
Antonio Carlos Pereira*

**Tese apresentada à Faculdade
de Odontologia de Piracicaba
da Universidade Estadual de
Campinas para obtenção do
grau de Mestre em Ciências,
área de Odontologia Legal e
Deontologia.**

**Piracicaba
- 1998 -**

6070069

UNIDADE	BC
N.º CHAMADA:	
V. Ex.	
Valor BC/36127	
*R. 229,99	
	<input type="checkbox"/>
Valor R\$ 11,00	
DT: 05/05/99	
N.º CPD	

CM-00119627-6

Ficha Catalográfica Elaborada pela Biblioteca da FOP/UNICAMP

OL4e

Oliveira, Gesiamy Francisco.
**ESTUDO HISTOMORFOLÓGICO DAS LINHAS INCREMENTÁRIAS DO
ESMALTE E SUA IMPORTÂNCIA PERICIAL**

Gesiamy Francisco de Oliveira – Piracicaba, SP :[s.n.],
1998, 84p: il.

Orientador: Prof. Dr. Antonio Carlos Pereira
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de
Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. I. Odontologia Legal. II. Esmalte, III. Morfologia,
2. II. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Odontologia de Piracicaba. III.



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



A Comissão Julgadora dos trabalhos de Defesa de Tese de MESTRADO, em sessão pública realizada em 30 de Setembro de 1998, considerou a candidata GESIAMY FRANCISCO DE OLIVEIRA aprovada.

1. Prof. Dr. ANTONIO CARLOS PEREIRA

Antonio Carlos Pereira

2. Prof. Dr. EDUARDO DARUGE

Eduardo Daruge

3. Prof. Dr. FRANCISCO BENEDITO KUCHINSKI

Francisco Benedito Kuchinski

DEDICO ESTE TRABALHO

**A
DEUS, que me deu o dom da vida**

**"Louvai ao Senhor porque Ele é bom
Sua misericórdia é eterna"...**
(Sl 106)

Ao Deus da minha vida

Graças te dou ó Deus
Pelos prodígios de tua misericórdia...
De dons me cobristes por todo tempo
Pois eterna é a tua misericórdia ...
Meus caminhos iluminaste,
Desde as primeiras letras aprendidas
Pois eterna é tua misericórdia...
Graças te dou ó Deus
por mais este marco hoje alcançado
Nesta ocasião tão almejada,
Pois eterna é tua misericórdia...
Louvarei para sempre o Senhor porque Ele é bom
pois eterna é tua misericórdia!

Aos meus pais (em especial minha mãe Vilma)

Meu reconhecimento e afeto a você que me ajudou em meus ideais , incentivando-me a prosseguir nesta jornada, tomando decisões justas; quaisquer que fossem os obstáculos, você estava lutando comigo, fazendo-me enxergar a vida com realismo, lutar por meus ideais, embora o caminho fosse longo.

E foi...como foi. Houve momentos difíceis, mas você estava aqui, ao meu lado, não me deixando desanimar, me transmitindo luz, força e coragem, muita coragem, para que eu pudesse chegar aqui, ao final desta caminhada.

Você foi mestra, instrutora, amiga, guia e companheira, transmitindo os segredos da caminhada, apoiando-me em minhas dificuldades.

Em qualquer circunstância, em qualquer lugar, jamais esquecerei este companheirismo, passando com lealdade, integridade e honestidade tudo quanto aprendi.

Dedico esta conquista como nossa, pois ela é tanto minha quanto sua.

Obrigado!!!

Ao Professor

Dr. EDUARDO DARUGE

Por ter me aberto as portas do saber e dando a oportunidade de
conviver com sua sabedoria.

Ao professor

Dr. ANTONIO CARLOS PEREIRA

que com paciência me orientou nesta empreitada .

AGRADECIMENTOS

Ao Diretor da FOP-UNICAMP , Prof. Dr. Antonio Wilson Sallum
À Coordenadora de Pós-Graduação, Profa. Dra. Altair A. Del Bel
Cury

Aos grandes amigos :

- Benedito Djalma de Andrade Nogueira
- Catharina Grislaiane Dias Novais
Dulssínei José dos Santos
- Eupídio Marques
- Lurdes Ribeiro
- Juventina Inocência Alves
- Marina Ap. Ribeiro Marques
- Valdomiro Francisco
- Tereza Ribeiro Marques
- Ir. Rosinha Chang
-

Aos professores:

- Dr. Nelo Francisco Romani
- Dr. Jaime Carlik
- Dra. Marilza Massafeli
- Dr. Miguel Morano Junior
- Dr. Roberto José Gonçalves
- Dr. Francisco Benedito Kuchinski
- Dr. Antonio Carlos Gavazzi

Aos **amigos** e sempre colaboradores do curso de pós-graduação
da FOP-UNICAMP pelo apoio e incentivo nesta ardua trajetória

Aos **Funcionários** pela amizade a mim demonstrada:

Paulo do Amaral
Ivani Odas Demétrio
Pedro Sérgio Justino
Célia Regina Manesco
Dinoly Albuquerque Lima
Sonia M. Lordello Arthur
Heloísa Maria Cecotti

CAPÍTULOS	pg
LISTA DE FIGURAS	01
LISTA DE TABELAS	03
RESUMO	04
INTRODUÇÃO	07
PROPOSIÇÃO	15
REVISTA DA LITERATURA	17
MATERIAIS E MÉTODOS	41
RESULTADOS	48
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	63
CONCLUSÕES	70
SUMMARY	72
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1- Corte da estrutura dental

Figura 2- Passagem das lamelas nas soluções de álcool 75%, álcool 95%, álcool 100% e xilol, respectivamente

Figura 3- Montagem das lamelas

Figura 4- Análise do esmalte e dentina em microscopia óptica

Figura 5- Fotomicroscópico

Figura 6- Corte longitudinal desgastado de incisivo lateral decíduo, borda incisal

Figura 7- Corte longitudinal desgastado de incisivo lateral decíduo, borda cervical

Figura 8- Linhas incrementais de Retzius em lamela longitudinal de incisivo central desgastado, forma de “escada”

Figura 9- Linha neonatal no esmalte. Lamela longitudinal de dente incisivo central

Figura 10- Corte longitudinal de lamelas de primeiro molar permanente, estrias de Retzius no esmalte pós-natal

Figura 11- Corte longitudinal de lamelas de primeiro molar permanente, estrias de Retzius no esmalte pós-natal

Figura 12- Corte longitudinal do primeiro molar permanente

Figura 13- Corte longitudinal desgastado do primeiro molar permanente, região de cúspide.

Figura 14- Corte longitudinal desgastado do primeiro molar permanente, região de cúspide.

Figura 15- Corte longitudinal desgastado de pré-molar permanente

Figura 16- Corte longitudinal desgastado de segundo molar decíduo

Figura 17- corte longitudinal desgastado de segundo molar decíduo

Figura 18- Corte longitudinal desgastado de molar permanente

Figura 19- Linhas incrementais de Retzius em lamela transversal de dente permanente desgastado, arranjo concêntrico.

Figura 20- Linhas incrementais de Retzius em lamela transversal de dente permanente desgastado, arranjo concêntrico.

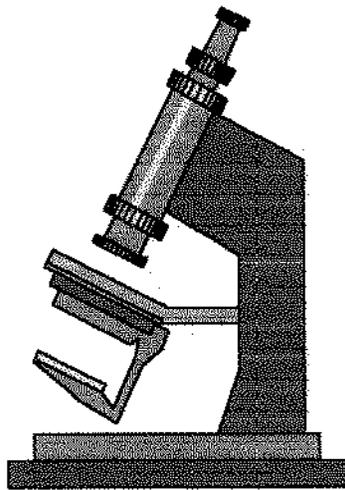
Figura 21- Corte transversal desgastado da lamela do esmalte do incisivo decíduo

Figura 22- Corte transversal desgastado da lamela do esmalte do incisivo decíduo

LISTAS DE TABELAS

Tabela 01- Análise estatística da presença das linhas neonatais em dentes decíduos e permanentes

RESUMO

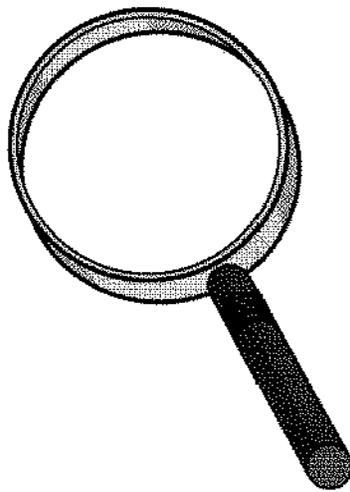


RESUMO

A Literatura odontológica tem investigado há décadas o fenômeno histomorfológico das linhas incrementárias e sua relação com os fenômenos biológicos do esmalte. O objetivo deste trabalho foi realizar um estudo histomorfológico das linhas incrementárias do esmalte no que se refere ao seu aspecto pericial principalmente à identificação. Foram empregados 160 dentes, sendo : 90 dentes permanentes e 70 dentes decíduos de ambos os sexos. A técnica de preparação histológica por desgaste foi a escolhida para estudo. O preparo das lâminas foi dividido em quatro etapas: corte, desgaste, polimento e montagem. A análise da estrutura dental foi feita em microscópio óptico com aumento de 40 e 100 vezes. Foram obtidos fotomicrografias para registro e interpretação. Os resultados comprovam que as linhas neonatais constituem um fenômeno biológico permanente que pode ser usado para determinar a qualidade do esmalte e da dentina, sendo que estas podem ser observadas em dentes decíduos e permanentes. A configuração de "escada" é a sua principal característica quando analisadas microscopicamente. Cada grupo de dente, possui a sua respectiva

localização quanto a linha neonatal. Foram verificadas alterações histológicas e morfológicas das linhas incrementais que ocorrem devido ao tamanho do dente e variações individuais (nitidez, uniformidade e continuidade). Conclui-se que este trabalho pode contribuir para as investigações periciais, pois as linhas incrementais podem facilitar a identificação pelo odontologista, melhorando a qualidade dos dados interpretados, bem como, nas perícias de fragmentos dentais.

INTRODUÇÃO



INTRODUÇÃO

O filósofo sueco RETZIUS foi o primeiro a descrever, em 1837, uma estriação do esmalte humano (que mais tarde levaria o seu nome), vendo nela vestígios dos diversos períodos da formação do esmalte. Em dentes decíduos duvidava-se da existência destas estrias por muito tempo. Hoje sabe-se que são parte do quadro histológico normal dos dentes decíduos e permanentes.

Baseado em seus achados, através da microscopia óptica, GUSTAFSON (1945) acreditava que as estrias de Retzius tinham relação com a disposição dos prismas de esmalte e citava desvios angulares dos prismas na direção cervical, enquanto OSBORN (1973) supunha um dobramento na direção horizontal do dente.

Em cortes longitudinais de dentes “por desgaste” observam-se, mediante luz refratada, estrias de cor marrom que começam no limite amelo-dentinário, com o qual formam um ângulo agudo e terminam na superfície do esmalte; são as estrias de Retzius, as quais evidenciam as linhas de crescimento do esmalte e que são mais espaçadas que as estrias transversais dos prismas; aparecem

em intervalos de 20 a 80 μm e põem em evidência a organização fásica do esmalte BRASKAR (1989).

Em cortes transversais, as supramencionadas estrias apresentam-se como anéis concêntricos à semelhança das “camadas anuais de crescimento em grossura dos caules das árvores”. Admite-se que as estrias de Retzius sejam formadas pela mineralização alternada dos prismas do esmalte, à semelhança da linha neonatal, bastante manifesta no esmalte de dentes de leite, resultante da adaptação à vida extra-uterina. Na superfície do esmalte elas aparecem como sulcos rasos transversais, em relação ao eixo principal do dente, e podem ser observadas até macroscopicamente na porção cervical da coroa de dentes pré-molares e molares de indivíduos jovens; são as linhas de imbricação. Entre os sulcos encontram-se saliências transversais sob a forma de cristas que recebem o nome de periquimáceas.

As linhas incrementais de Retzius quando se apresentam em intensidade moderada não são consideradas patológicas. Contudo, a matriz do esmalte, pode ser alterada por distúrbios metabólicos causando alteração rítmica dos períodos, de descanso e de formação da matriz, usando períodos de descanso indevidamente longos, com intervalo de tempo reduzido. Tal condição anormal é responsável pelo alargamento das linhas incrementais de Retzius

tornando-as mais nítidas. A substância interprismáticas, nas linhas incrementárias de Retzius parece que é espessada as custas dos prismas.

Parte do esmalte dos dentes decíduos desenvolve-se antes do nascimento, e parte, após. O limite entre as duas partes do esmalte nos dentes decíduos é marcado por uma linha incrementária mais acentuada, a linha neonatal ou anel neonatal. O conceito da linha neonatal tornou possível determinar com segurança a cronologia da dentição decídua e também a presença de hipoplasia do esmalte. Esta linha parece ser resultado da mudança abrupta do ambiente e da nutrição do recém-nascido. Comumente o esmalte pré-natal apresenta melhor desenvolvimento do que o pós-natal. Isto é explicado pelo fato de o feto desenvolver-se num ambiente bem protegido, com um suprimento de todas as substâncias essenciais, ainda que às expensas da mãe.

Devido ao desenvolvimento uniforme e sem distúrbio do esmalte formado antes do nascimento, não existem periquimáceas nas partes oclusais dos dentes decíduos enquanto que elas podem ser observadas nas partes cervicais pós-natais.

O incremento natural do desenvolvimento do esmalte e dentina tem sido conhecido e descrito há mais de um século. RETZIUS (1837) relatou que eram observadas linhas marrons no

esmalte, as quais observou que eram causadas pelos períodos de formação e repouso do esmalte – as linhas incrementais (estrias) de Retzius. Foi medida a distância entre as linhas de Retzius sendo de aproximadamente $16\mu\text{m}$ (SCHOUR E HOFFMAN, 1939).

Quando os ameloblastos mais sensíveis são sujeitos a um episódio nocivo seja de origem interna ou externa, pode ocorrer uma mudança temporária na formação rítmica da matriz do esmalte, permitindo que algumas estrias de Retzius apareçam mais proeminentes que o normal. Uma das tais linhas acentuadas de Retzius corresponde ao evento do nascimento e é conhecida como a “linha neonatal”.

A linha neonatal foi descrita como uma borda entre o esmalte pré-natal produzida durante a gestação e caracterizada por sua regularidade e alto grau de calcificação, sendo que o esmalte pós-natal é formado após o nascimento apresentando-se menos regular. Acreditou-se que a base ultra-estrutural da linha neonatal era uma mudança localizada na configuração dos prismas do esmalte com a possível redução na concentração do cristal (WEBER E EISENMANN, 1971).

NORÉN (1984 a) descreveu uma linha neonatal mais larga em crianças nascidas de mães diabéticas e também concluíram que a linha neonatal é uma resposta estrutural ao estresse

hipocalcêmico neo-natal (NORÉN, 1984b). Exceto pela influência da diabetes materna, não foram identificados outros fatores (asfixia, baixo peso ao nascimento, ou má nutrição intra-uterina) associados com uma linha neonatal mais larga (NORÉN, 1983).

As possibilidades diagnósticas do exame microscópico do esmalte, usando a linha neonatal como marcador junto com a proporção média conhecida de deposição de esmalte para determinar o tipo de eventos nocivos, foram mostrados por JUDES et al., (1985) e JAFFE et al. (1985) os quais relataram uma associação significativa entre os casos de crianças com distúrbios neurológicos prejudicado e esmalte histológico. Estes estudos concentraram-se na identificação de qualquer estria de Retzius proeminente como um sinal de interferência com o desenvolvimento dos tecidos do feto, a qual poderia ter sido a causa do dano cerebral.

Partindo do princípio que numa mesma pessoa, linhas de Retzius dos dentes que estão na mesma fase evolutiva têm a mesma característica, (FUGITA 1939), propomo-nos a desenvolver uma pesquisa afim de estabelecer uma diferenciação entre dentes decíduos e permanentes usando como parâmetro as linhas incrementárias do esmalte . As estrias de Retzius fazem parte do

desenvolvimento de todos os dentes. Elas primeiramente contornam a superfície de dentes jovens, sendo um conjunto de sulcos e cristas (periquimata). Posteriormente se encontram à superfície do esmalte nos sulcos de dentes permanentes.

O perito cirurgião dentista, deparando-se com um fragmento dental, poderá identificá-lo com sendo decíduo e ou permanente, através da simples análise histomorfológica destas linhas incrementárias.

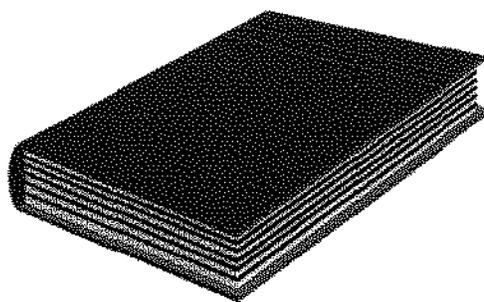
PROPOSIÇÃO



PROPOSIÇÃO

O objetivo deste trabalho é estudar a relação entre as linhas incrementárias de Retzius e a linha neonatal em dentes decíduos e permanentes, propiciando informações de diagnóstico adicionais ao cirurgião-dentista no que concerne ao aspecto pericial.

REVISTA DA LITERATURA



REVISTA DA LITERATURA

ASPER, 1917, diferenciou as estrias de Retzius fisiológicas das que considera patológicas. A estriação fisiológica forma um padrão regular de estriações. Cada estria é constituída de um conjunto de linhas, que são descritas como estrias perpendiculares aos prismas. O número de linhas necessárias à formação de uma estria de Retzius é constante no tecido duro de um mesmo dente. A causa da estriação fisiológica, seria o esgotamento periódico dos ameloblastos ou a alteração rítmica da nutrição celular. O autor supunha que o ameloblasto secreta em 24 horas uma porção de esmalte situada entre duas linhas; deste modo uma linha corresponde a um dia, e uma estria, ao número de dias correspondente ao número de linhas que se puder contar em uma estria. Conforme o autor, as estrias de Retzius patológicas, por outro lado, são estrias de largura variável e expressão de leves perturbações de alimentação e crescimento corporal do organismo infantil durante a formação do esmalte. As estrias patológicas, diferentemente das fisiológicas, também podem surgir na porção de

esmalte pré-natal, sendo portanto expressão de perturbações do organismo da mãe.

SCHOUR, 1936 examinando histologicamente dentes decíduos humanos, observou a presença de uma linha marron , distinguindo-a como linha incremental no esmalte e uma correspondência desta linha incremental em dentina. Foram estudados 250 dentes decíduos descalcificados formando 100 grupos. Vinte e seis dentes, permanentes humanos e sete dentes de macacos rhesus também foram utilizados neste estudo. O autor concluiu que a linha neonatal pode ser interrompida devido ao metabolismo do osso na vida intra-uterina ou por algum incidente ocorrido na vida extra-uterina. O pesquisador associou a existência da linha neonatal com o metabolismo do cálcio. A linha neonatal funciona como um sinal biológico na determinação da qualidade e quantidade de esmalte e dentina.

SHOUR & MASSLER , 1946 elaboraram vários trabalhos sobre tecidos dentais de dentes decíduos e concluíram que havia a presença das linhas incrementárias de crescimento, tanto nos dentes decíduos como nos permanentes. Essas linhas são comumente chamadas de estrias de Retzius quando no esmalte, e, de linha de contorno de OWEN, quando na dentina.

ESSLER , 1958 comparou a quantidade de mineralização do esmalte pré e pós natal. Utilizando 22 dentes decíduos, 5 incisivos centrais, 7 caninos e 10 segundos molares seccionados transversal e longitudinalmente, foram analisados o esmalte pré e pós-natal em diferentes regiões destes. Concluiu que o esmalte pré-natal é mais mineralizado do que o formado após o nascimento. Esta opinião foi baseada em estudos clínicos e histológicos. Observados em microscopia óptica o esmalte pré-natal de dentes decíduos são mais translúcidos, quando comparados com o esmalte pós natal. As linhas neo-natais apareceram em todos os dentes bem definidas e perpendicular as superfícies seccionadas.

DARLING, 1958 concluiu que as regiões atacadas por cárie de esmalte ao longo das estrias de Retzius , da substância interprismática e cruzamento dos sulcos, possuem menor resistência a desmineralização. Quando há dentes atingidos por cárie, o processo de desmineralização envolve o sentido do prisma de esmalte.

GUSTAFSON *et al.* em 1961, estudaram o esmalte dental humano em luz polarizada e microrradiografia. O material foi composto por dentes extraídos clinicamente normais e com cáries. Concluíram que as linhas que absorvem mais radiação são birrefringentes negativos enquanto que aqueles que absorvem

menos radiação eram isotrópicos ou ocasionalmente birrefringentes positivos. As áreas bem mineralizadas foram bem evidenciadas quando observadas por luz polarizada. As linhas de Retzius num mesmo dente é igual em todas as suas fases, mesmo hipomineralizadas. Essas linhas podem ser evidenciadas através de microrradiografias do lado esquerdo da fotografia em luz polarizada à direita.

GODT , 1963 estudou sobre o surgimento e largura das estrias de Retzius no esmalte pré e pós natal. A amostra constituiu-se de 103 dentes decíduos de 75 crianças. Todos foram fixados pelo menos 3 meses em formalina a 10%. Cortes histológicos foram processados. Para cada dente participante da amostra foi feito também um questionário para ser preenchido pela mãe, o qual continha perguntas relevantes sobre a alimentação e doenças da criança recém-nascida. A partir da observação das estrias de Retzius e das estrias neonatais foram feitas comparações para encontrar possível relação entre ambas. Diferentes tipos de estrias podem apresentar diferença na largura, assim como na intensidade. A diferença na largura e o surgimento destas estrias são eventos independentes. A frequência com que podem ser vistas as estrias neo-natais no esmalte decíduo resultou numa porcentagem de 91,3%, ou seja, dos 103 dentes estudados, as estriações natais

pueram ser vistas em 94 casos. Pode-se concluir a alimentação pelo leite materno mesmo sendo variável, não alterou na quantidade tanto das estrias de Retzius como na linha neonatal. Não é possível chegar a alguma conclusão a partir da largura das estrias natais ou de sua ausência nos casos com alimentação diferente na idade estudada. O autor concluiu que pode-se estabelecer os períodos em que ocorrem a formação das estrias patológicas. A estriação patológica foi observada em 39 dos 103 casos. A análise dos casos em que houve algum tipo de alteração na dieta observou-se alterações na largura na estria de Retzius patológica.

DARUGE *et al.* em 1964, em trabalho didático estabeleceram a importância das estrias de Retzius para a diferenciação de esmalte de dentes humanos primários e secundários quanto em fragmentos dentais. Foram utilizados 100 dentes humanos, sendo 60 primários e 40 secundários, desgastados e montados em breu. Concluíram que as estrias de Retzius podem ser utilizadas para diferenciar o esmalte de dentes decíduos e permanentes por apresentar nitidez, uniformidade e continuidade. O material apresentava importância pericial pois identificava fragmentos dentais.

SHORFF & ROMANICK, 1964 fazendo um estudo preliminar da superfície do esmalte de dentes decíduos, concluíram que através das periquimáceas é possível se saber a diferença na velocidade e no ritmo de crescimento do esmalte neste dente, e que são mais visíveis na superfície proximal. Os autores utilizaram 130 dentes decíduos recém extraídos, fixados com solução de formalina 10%, lavados e secados, depois imersos em solução foximicroscópio óptico. Concluíram que as periquimáceas apareceram como forma de sulcos irregulares na região cervical e ausente na superfície oclusal. As estrias de Retzius tem uma forma paralela a superfície oclusal ou incisal em relação a superfície proximal, ela se apresenta como semi-círculo com convexidade em direção ao centro. Em dentes decíduos as periquimáceas apresentam 50 μ a 100 μ de distância em relação a superfície oclusal, enquanto que com dentes permanentes, esta distância seria de 32 μ .

CRABB, 1966 estudando as estruturas dentárias de esmalte, observou que a desmineralização das estrias de Retzius só podia ocorrer em alguns tipos de lesões cariosas.

FRANK & CAPITANT em 1966 demonstraram em seu estudo que as estrias de Retzius continham baixo teor de cálcio em estrutura de esmalte cariado, observado em microscopia eletrônica.

GWINNETT, 1966 estudou a qualidade da luz polarizada em esmalte normal. O material constituiu-se de 100 dentes permanentes onde foram analisados, prismas de esmalte, bandas de Hunter-schreger e estrias de Retzius. O autor demonstrou que as estrias de Retzius quando observadas em dente permanente formam faixas junto aos prismas de esmalte sendo evidenciadas pela translucidez destes.

RIPA et al. em 1966 utilizaram vinte dentes incisivos decíduos extraídos de crianças de 5 a 7 anos de idade. Foram fixados em formalina a 10% e ph 6,5 e posteriormente submetidos a três cortes de aproximadamente 70 μ m e observados em luz polarizada e diferencial. Após isto receberam tratamento com EDTA a 1% com ph 7,2 por 5 minutos, lavados e posteriormente observados com microscopia eletrônica. Concluíram que as linhas de Retzius são laminações similares as dos cruzamentos dos prismas de esmalte, possuindo aproximadamente 3 a 5 μ m de distância da superfície de esmalte. As estrias de Retzius não são muito visíveis em dentes decíduos, isto já não ocorre com a linha pós-natal. A linha é próxima a superfície de esmalte, fazendo com esta um ângulo de 10°.

GUSTAFSON & GUSTAFSON, 1967 estudando pré-molares extraídos com finalidade ortodôntica, observou que a 6 μ m do

esmalte as estrias de Retzius apresentavam uma angulação de 60° com a superfície.

HELMCKE & SCHULZ em 1968 verificaram a aparência das estrias de Retzius vistas ao microscópio óptico com a utilização da técnica de impressão. Dentes hígidos e cariados com mineralização completa foram utilizados neste estudo, já que na técnica de impressão as melhores fotografias são aquelas de dentes com esmalte bem mineralizado. Destes dentes, uma porcentagem (70%) foi preparada como controle para microscopia de luz e a escolha das amostras subseqüentes foi feita de acordo com os achados de linhas de Retzius nestas primeiras peças. Os resultados das fotomicrografias comprovaram que as linhas de Retzius se apresentam com uma brusca curvatura dos prismas de esmalte. Na região das estrias de Retzius o dobramento ocorria em ângulo reto em relação à orientação anterior dos prismas de esmalte. Acabando a estria, a orientação assumida voltou a ser a original. A profundidade do dobramento media apenas cerca de 1 µm. Esta medida corresponde à largura das estrias de Retzius.

POOLE & SILVERSTONE, 1969 estudando as cavidades de cáries da superfície proximal de pré-molares e molares concluíram que ao longo do tempo, ocorriam fraturas planas, provavelmente nas estrias de Retzius.

OSBORN, 1971 fez um estudo sobre as bordas dos prismas dentro da estria marrom espessa de Retzius. Verificando que estas apresentavam densidade ótica maior do que as bordas dos prismas adjacentes. Este aumento em densidade ótica foi relacionado a uma mudança de direção dos prismas no plano transversal do dente. Estrias finas não foram observáveis pela técnica presente. No entanto mudanças regulares na direção do prisma no plano transversal do dente foram freqüentemente observados. Estes tinham uma periodicidade comparável aquela de estria de Retzius.

DENNIS et al. em 1971 analisaram microscopicamente a linha neonatal em esmalte humano em desenvolvimento. A linha neonatal em dente decíduo humano em desenvolvimento foi examinada por meio de microscopia de transmissão de elétrons. Quando secções finas foram observadas pela microscopia de luz, as dimensões laterais da linha não foram tão extensas como havia sido relatado previamente. A linha tinha uma configuração de escada e parecia ser idêntica às micrografias de luz publicadas da estria de Retzius. Em radiogramas, a extensão lateral da hipomineralização também foi diminuída. A base ultra-estrutural para a linha neonatal pareceu ser uma mudança localizada na configuração dos prismas de esmalte junto com uma possível redução na concentração do

cristal. A possibilidade de que alguns bastões terminem na linha não poderia ser excluído.

WEBER & EISENMANN (1971) examinaram a linha neonatal em dente decíduo humano em desenvolvimento por meio de microscopia de contraste de fase, microrradiografia e microscopia de transmissão de elétrons. Quando secções finais foram observadas pela microscopia de luz, as dimensões laterais da linha não foram tão extensas como se presumia. A linha tinha uma configuração em forma de "escada" e parecia ser idêntica às microrradiografias de luz publicadas da estria de Retzius. Em radiogramas, a extensão lateral da hipomineralização também foi diminuída. A base ultra-estrutural para a linha neo-natal parece ser uma mudança localizada na configuração dos prismas de esmalte junto com uma possível redução na concentração do cristal. A possibilidade de que alguns bastões de esmalte terminem na linha não poderiam ser excluída.

RISNES, 1973 propôs que as características tri-dimensionais de esmaltes humanos, certamente, puderam ser estudados através da translucidez do esmalte, bem com feito microcortes na sua estrutura. Cortes microscópicos com a espessura de 40X mais fina dos seccionados normalmente foram observados com luz polarizada. Linhas de Retzius, bandas Hunter-Shreger, tufos de

esmaltes, esmaltes fusiformes e a junção dentina esmalte foram bem demonstradas.

KERCKAERT, 1973 estudando o esmalte dos dentes cariados em microscópio eletrônico em 37 dentes permanentes, incisivos centrais e laterais e que possuíam em sua superfície lesão de cárie, comprovou que entre os prismas de esmalte e as estrias de Retzius existe uma linha divisória que surgia para preservar a superfície sadia do processo de desmineralização.

OSBORN, 1973 analisou a estrutura e desenvolvimento do esmalte reportando a literatura até então estudada sobre o assunto Sobre as estrias de Retzius e sua associação com o esmalte chegou as seguintes conclusões: os prismas podem curvar através da margem cervical do dente, bem como curvar para o lado direito ou esquerdo no plano transversal do dente; as bainhas do prisma mais largas, em secções são opticamente mais densas , a região interprismática é mais larga e os prismas são mais finos. O esmalte pode ser tanto birrefringente positivo ou negativo. Os prismas podem ser mais ou menos radiolucentes do que os prismas adjacentes .

WEBER et al. em 1974 fizeram um estudo microscópico sobre as linhas de Retzius do esmalte cervical humano e verificaram que o esmalte maduro inalterado e esmalte maduro parcialmente

desmineralizado das superfícies cervicais dos terceiros molares permanentes humanos foram examinados por microscopia eletrônica de transmissão, microrradiografia e por contrastes de fases e interferência microscópica diferencial de Normarski. As linhas de Retzius fora da área cervical dos esmalte dos terceiros molares tem uma configuração em alta escala. Os degraus dos padrões de alta escala formam bases de regiões triangulares que eram radiolucidas e poucas estruturas cristalizadas do que o esmalte adjacente. As estrias de Retzius tem uma configuração curvilínea e hipomineralizada. As estruturas das linhas de Retzius em mais profunda porção do esmalte cervical não foram muito bem definidas.

JAKOBSEN, 1975 utilizando 16 indivíduos do sexo masculino e 11 indivíduos do sexo feminino na faixa etária de 5 a 45 anos realizou estudo comparando a ocorrência da linha neonatal de todas as cúspides de 1º molares dos quatro quadrantes observando que a distribuição da linha neonatal era igual nestes dentes. Quanto ao sexo, as mulheres apresentavam a linha neonatal em pelo menos um dente molar, enquanto que, no sexo masculino, ela encontrou-se ausente em todos os dentes. O autor enfatizou que quando uma linha neonatal não é encontrada em nenhum dos quatro molares, o esqueleto é masculino. A frequência

da linha neonatal em mulheres comprovou ser de 88% e deve-se pela maturação dentária ser mais precoce.

ROSE, 1977 demonstrou que defeitos histológicos do esmalte foram usados como indicadores de mortalidade infantil e nutrição inadequada. Estes indicadores de saúde têm sido utilizados para diferenciar o esmalte normal do patológico. As alterações patológicas do esmalte segundo o autor podem ser divididas em três sub-tipos distintos: bandas estruturais distorcidas, bandas patológicas e bandas patológicas de pouca estrutura. Tem sido sugerido que os padrões de bandas patológicas de hipoplasia do esmalte é o mesmo para todas as populações. Comparações entre populações mostram que cada população tem seu próprio padrão . É importante ressaltar que estrias de Retzius, bandas patológicas e hipoplasias do esmalte representam três graus de severidade do mesmo fenômeno. Correlações entre esses três fatores podem influenciar na morfologia dos dentes.

DAHLLOF et al. em 1977 em trabalho didático sobre distúrbios do desenvolvimento dental, obtiveram uma amostragem composta de pacientes com linfoplasia leucêmica submetidos a tratamento com quimioterapia desde os 2 anos de idade e na idade de 4 anos submetidos a transplante de medula óssea. Passados 9 anos e meio desta intervenção cirúrgica, foram feitos exames da

cavidade oral e observou-se dentição com hipoplasia de esmalte, microdontia, aplasia, redução do lúmen do canal . Histologicamente foram examinados 2 dentes permanentes extraídos: no que se refere ao incisivo lateral superior foram observadas linhas incrementais correspondente ao final do tratamento no período com drogas citotóxicas. Em relação ao 2º pré-molar superior, as linhas incrementais eram regulares no esmalte e dentina. Toda a hipoplasia foi vista na região cervical da coroa que correspondeu ao tempo de administração de 10 GY total radiação óssea. Os resultados indicam que a quimioterapia altera principalmente a qualidade no esmalte e dentina, enquanto que a radiação óssea interfere qualitativa e quantitativamente nestas estruturas.

FRANK, 1978 dividiu as linhas de Retzius em dois grandes grupos, as finas e as largas. Um dos sub-grupos das linhas de Retzius finas é a tipo escada, em degrau ou tipo cerca, esta denominação é devido a sua aparência em secções longitudinais. Elas estão presentes na face externa do esmalte dos dentes permanentes humanos especialmente na porção cervical. As linhas ditas largas estão localizadas interiormente ao esmalte em região oclusal, muitas vezes, dividindo o esmalte pré e pós-natal possuindo a denominação de linha neonatal.

WHITTAKER et al. em 1978 em trabalho didático relataram que as linhas neonatais de dentes decíduos e permanentes provocam mudanças de direção e largura dos prismas de esmalte . As mudanças estruturais dos prismas consistem em uma linha bem definida atravessando os prismas do esmalte pré-natal da linha neonatal e uma zona de ondas difusas de densidade reduzida do cristal do lado pós-natal. Isto sugere que estes distúrbios na atividade fisiológica ocorrem no 3º e 4º dia após o nascimento.

GLICK, 1979 analisou a investigação dos padrões de maturação dos esmaltes dos dentes incisivos de ratos através da quantidade de microscopia eletrônica e microanálise de prova de elétron, indicando que a mineralização do esmalte de rato pode ser comparado com os de dentes humanos, como um padrão de processo progressivo e regular da formação da matriz do esmalte. As variações de espécies que têm sido proposto no padrão de mineralização do esmalte pode ser relatado por diferenças em ambas as regras de formação da matriz do esmalte e na espessura total do esmalte produzido. Nem a aparência microrradiográfica do desenvolvimento do esmalte, e nem a solubilidade e características manchadas da matriz orgânica acusam concentrações de gradientes minerais estáveis durante os processos de mineralização como foi indicado nas análises da microscopia eletrônica.

WEBER & ASHARAFI, 1979 utilizaram 20 dentes recém erupcionados, sendo estes, 3^{os} molares humanos desmineralizados em solução de álcool ácido e embebidos em Epon 812. Seis micro secções foram feitas na região de esmalte cervical exibindo proeminências da linha de Retzius. O plástico foi removido das espécies por microincineração e examinadas com microscópio eletrônico. A estrutura mais proeminente vista na linha de Retzius foi vista na translocação da região cervical de muitos prismas. As imagens do microscópio eletrônico sugeriram que prismas translocados estavam localizados em planos transversos do dente.

PALAMARA et al. em 1980 efetuaram um trabalho didático analisando a luz da microscopia eletrônica de dentes erupcionados e não erupcionados que compreendiam dentes pré-molares erupcionados extraídos de jovens por razões ortodônticas e, dentes molares de adultos não erupcionados, num total de 17 dentes . Os autores demonstraram que a face de esmalte destes dentes possuíam várias irregularidades sob forma de depressões ou partes de cutícula, em vários grupos. Ocasionalmente pequenos cristais (semelhante a 5 mm) estão presentes. Em muitas secções, defeitos alongados, fileiras com material de cutícula, se estendem pela face para o interior do esmalte, mas a profundidade não foi determinada.

Ambos, pequenos e grandes cristais da face de esmalte são mostrados em defeitos alongados e em muitas áreas pequenos cristais estão radialmente arranjados.

NORÉN, 1983 relatou que secções de dentes decíduos, de 64 crianças com pesos abaixo de 2000g e de 43 crianças saudáveis foram examinados em luz polarizada e por microrradiografia. O esmalte de decíduos dispôs -se de várias formas, que eram frequentes e pronunciados em grupos de baixo peso. Foram encontradas áreas difusas e porosidades aumentadas em lesões de sub superfície distintas em esmaltes pós-natal. Todas as hipoplasias foram localizadas ao longo da linha neo-natal. O esmalte pós-natal parece estar mais susceptível a distúrbios de mineralização do que o esmalte pré natal. As lesões de subsuperfície mostraram uma apreensão nos muitos estágios tardios da maturação do esmalte, que freqüentemente ocorreram na região cervical do esmalte decíduo. A hipoplasia do esmalte é considerado o resultado de severa hipocalcemia neonatal.

DRIESSENS *et al.* em 1984 analisaram em microscopia eletrônica o teor de cálcio, sódio e magnésio no esmalte de dentes recém erupcionados constatando que as estrias de Retzius têm baixo teor de cálcio.

NORÉN, 1984a realizou um trabalho histológico em esmalte de dentes decíduos de crianças com mães diabéticas. A linha neonatal estava presente em 93% dos dentes. A largura da linha neonatal e as lesões na superfície do esmalte foram a maior descoberta. A hipocalcemia pós-natal provoca alterações na linha neonatal sendo estreita no esmalte pré-natal e quando o esmalte pós-natal apresentar distúrbios de mineralização.

RISNES, 1985 realizou um estudo em microscopia eletrônica de varredura da extensão tridimensional das linhas de Retzius no esmalte dental de pré-molares. Foi empregado um método de seccionamento cuidadoso em camadas e em fragmentos de primeiros pré-molares para poder estudar a estrutura do esmalte com microscópio eletrônico em mais de um plano ao mesmo tempo, para demonstrar a extensão das linhas de Retzius dentro da camada de esmalte tridimensional. Encontrou-se que as linhas de Retzius representa cortes unidimensionais de planos unidos cruzando-se continuamente onde as margens de dois planos se encontram. Num dente supranumerário o esmalte hipoplásico localizado na região apical possui estrias de Retzius bem evidenciadas. As observações demonstraram a natureza das estrias de Retzius, no que se refere a extensão e continuidade no espaço

tridimensional das linhas de Retzius, bem como a extensão e continuidade no espaço tridimensional.

PANTKE, 1985 desenvolveu pesquisas em microscopia eletrônica de varredura sobre as estrias de Retzius em dentes decíduos. Segundo o autor as estrias de Retzius fazem parte do quadro histológico normal dos dentes decíduos. De acordo com a localização da área observada estas estrias mostram diferenças. Nas cúspides de molares decíduos elas se colocam como superfícies longas através de uma dobra dos prismas de esmalte. As quatro formas básicas observadas consistem em uma dobra dos prismas de esmalte. Nas superfícies laterais dos molares decíduos e dos dentes anteriores decíduos, em seus dois terços inferiores as estrias de Retzius são constituídas predominantemente por prismas de esmalte defeituosos e organizados como uma escada.

ELI et al. em 1986 verificaram que o esmalte do dente pode conter um registro permanente relacionado com um distúrbio neonatal. De acordo com as características estruturais da linha neonatal podemos diagnosticar um distúrbio no processo de nascimento. Uma tentativa foi feita para definir uma associação entre a gênese da linha neonatal com o processo de nascimento de criança com distúrbio neurológico. Secções descalcificadas 100 μm

$\pm 10\mu\text{m}$ com registro onde foram preparados e esfoliados dos seguintes grupos:

a) Crianças normais com diferentes histórias de nascimento: (i), parto normal (n=100), (ii) dificuldade de nascimento (n=14), e (iii), parto cesariana (n=5).

b) Crianças com condições patológicas: paralisia cerebral ou retardamento mental (i), etiologia desconhecida (n=41) e (ii) etiologia conhecida sugerindo complicações pré ou perinatais (n=21). Os setores foram examinados e medidos em microscopia ótica. Os resultados obtidos demonstraram que a linha neonatal em crianças com história de parto normal foi de $11,97 \mu\text{m} \pm 4,88\mu\text{m}$ em comparação com o valor obtido em crianças com história com dificuldade de nascimento ($18,60 \mu\text{m} \pm 5,71\mu\text{m}$), e em crianças nascidas em parto cesariana ($7,60\mu\text{m} \pm 1,59\mu\text{m}$). Verificava-se uma associação ($p < 0,0001$) quando se comparavam condição patológica e a existência da extrema proeminência das linhas de Retzius em esmalte humano. Este estudo sugere que o trauma do ameloblasto está particularmente relacionado com o processo de nascimento e geralmente distúrbios causando patologia neurológica estará permanentemente registrado no esmalte formado naquele período.

ELI et al, 1989 com o propósito de estudar o efeito do processo do nascimento sobre a linha neonatal no esmalte de dente decíduo utilizaram dentes decíduos de 147 crianças onde foi medida a espessura média da linha neonatal no esmalte dental que foi de $11,9\mu\text{m}$ ($\pm 4,8 \mu\text{m}$). A espessura da linha neonatal é maior $18,6\mu\text{m}$ ($\pm 5,7 \mu\text{m}$) em crianças nascidas em parto difícil e mais estreita ($7,6\mu\text{m}$ ($\pm 1,5 \mu\text{m}$)) em crianças nascidas por cesária. Os dados sugerem que com a concomitante mudança do meio intra – uterino para o extra – uterino, e o processo de nascimento também contribuem para a espessura da linha neonatal.

KODAKA et al. em 1990 estudando tridimensionalmente a superfície do esmalte em dentes permanentes humanos, concluíram que na junção esmalte-cimento havia aproximadamente 20 periquimáceas por 130 mm.

RISNES, 1990 teve como propósito estabelecer as características estruturais das linhas de Retzuis tipo-escada em microscopia eletrônica em esmalte dental humano. Estabeleceu que as linhas de Retzuis estiveram regularmente espaçadas a intervalos de aproximadamente 30-50 μm medidos através dos prismas.

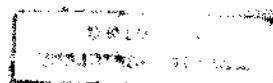
SKINNER et al. em 1993 estudando a localização da linha neonatal de dentes decíduos antes, durante e depois do nascimento concluíram que 75% das linhas neonatais se formam após trigésima

oitava a quadragésima semanas de gestação. Aproximadamente 36% destas se formam durante a gravidez. A localização da linha neonatal também difere de indivíduo para indivíduo e varia segundo o estado gestacional. Cada grupo de dente, possuem a sua localização quanto a linha neonatal. Alterações morfológicas e histológicas podem ocorrer devido ao tamanho do dente, variações individuais e erro de estimativa do tempo de nascimento.

RANGGARD *et al.* em 1994 relacionaram a baixa concentração de cálcio no sangue, medido nos primeiros dias de vida após o nascimento e a aparência clínica e histológica em dentes decíduos. Vinte e cinco crianças contribuíram com um dente esfoliado para exame histológico. As crianças estavam com a concentração de cálcio no sangue abaixo da média nos 1º e 3º dias após o parto. Obtiveram como resultado que treze crianças apresentavam amelogênese imperfeita em pelo menos um dente e que a linha neonatal apresentava-se em pequena quantidade e pouco nítida .

RANGGARD *et al.* em 1995, discorreram sobre uma avaliação clínica e histológica de esmalte de dentes decíduos em 11 crianças submetidas a transfusão de sangue nos primeiros anos de vida. Foram utilizados 35 dentes decíduos, nos quais foi medida quantidade de cálcio ionizado antes, durante e depois da transfusão

sangüínea. Nos primeiros dois anos as crianças foram submetidas a exame médico e odontológico. Examinando a dentição primária foi registrado o número de dentes, número de dentes com doença, número de extrações, e faces e características do esmalte com defeito. Hipoplasia de esmalte (P) foi definida quanto à quantidade de defeito no esmalte envolvendo a face. Hipomineralização de esmalte (M) foi definida como qualidade de defeito de esmalte, visibilidade identificada como uma mudança de translucência e se vê como uma descoloração da face. Em crianças que receberam transfusão com sangue de cálcio ionizado não foram medidos hipocalcemias, o que tornou difícil a determinação da conexão entre hipocalcemia neonatal e aberração de esmalte. Todas as hipocalcemias desenvolvidas, em crianças após transfusão sangüínea, demonstraram valores do sangue com cálcio ionizado antes, durante e depois da transfusão. As conclusões sobre este estudo foram que as aberrações de esmalte correlacionada com o período neonatal foram medidas pelo estudo do tempo de sangria (ETS). O estado de hipocalcemia não é provavelmente o responsável pela aberração de esmalte. Quatro destas crianças apresentavam defeitos do esmalte relacionados com o período de nascimento. A linha neonatal apresentavam-se em todos os dentes



e a hipocalcemia causada pela transfusão de sangue não afetou a largura desta linha.

MATERIAIS E MÉTODOS

MATERIAS E MÉTODOS

Foram empregados neste estudo 160 dentes, sendo: 90 dentes permanentes e 70 dentes decíduos.

Os dentes permanentes eram constituídos de 45 dentes anteriores e 45 dentes posteriores e quanto aos dentes decíduos 30 eram anteriores e 40 posteriores. A técnica de preparações histológicas por desgaste foi a escolhida para este estudo.

A técnica de preparo das lâminas dos dentes desgastados foi dividida em quatro etapas, (ARBENS,1988): corte, desgaste, polimento e montagem.

Corte: O primeiro passo consistiu em obter uma ou mais lamelas, de faces paralelas, de cerca de um milímetro de espessura, através da utilização de um disco de carborundum ou de aço, (7/8 de polegada), montado em Mandril, acionado por motor odontológico (Fig.1).

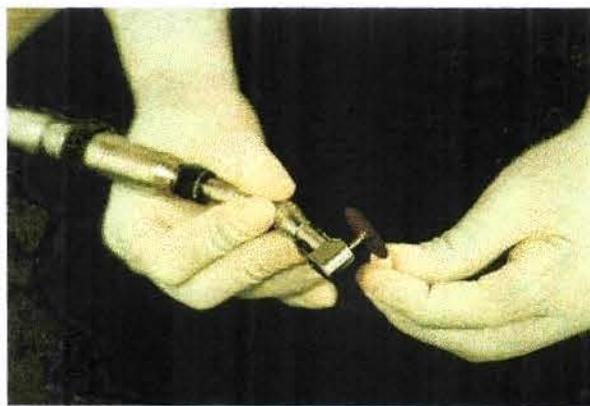


Figura 1: Corte da estrutura dental.

Os cortes dos dentes foram realizados nos dois sentidos, longitudinal e transversal.

Desgaste: foi feito em pedra de carborundum, especialmente com granulações grossa, média e fina, mantidas as peças sempre úmidas para evitar fraturas. Também foram utilizadas lixas d'água de granulação média e fina. Cuidado especial foi dado nesta fase pois o importante era se obter-se o paralelismo entre as faces para evitar a deformação das estruturas.

Polimento: foi feito depois das lamelas serem lavadas com água corrente. A água tem como função remover o pó da pedra de carborundum bem como os resíduos de lixa que se aderem as lamelas. O polimento foi feito sobre pedra de mármore com uma pasta contendo água e carbonato de cálcio (Branco de Espanha).

Montagem: Mergulhou-se o material por um período de 30 minutos em cada uma das substâncias relacionadas seguindo a seguinte ordem: álcool 70%, álcool 95%, álcool absoluto (100%) e xilol (cubetas com ranhuras) (Fig.2).

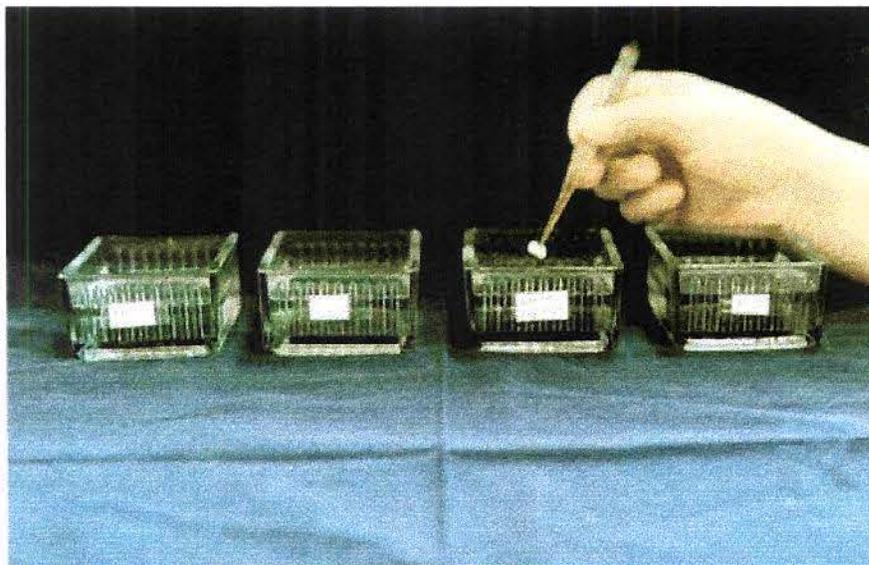


Figura.2 passagem das lamelas nas soluções de álcool 75%, álcool 95%, álcool 100% e xilol respectivamente

As lamelas após serem submetidas a este processo foram montadas em resina entellan (solução de resina para microscopia de presa rápida, contendo xilol) (Fig.3).

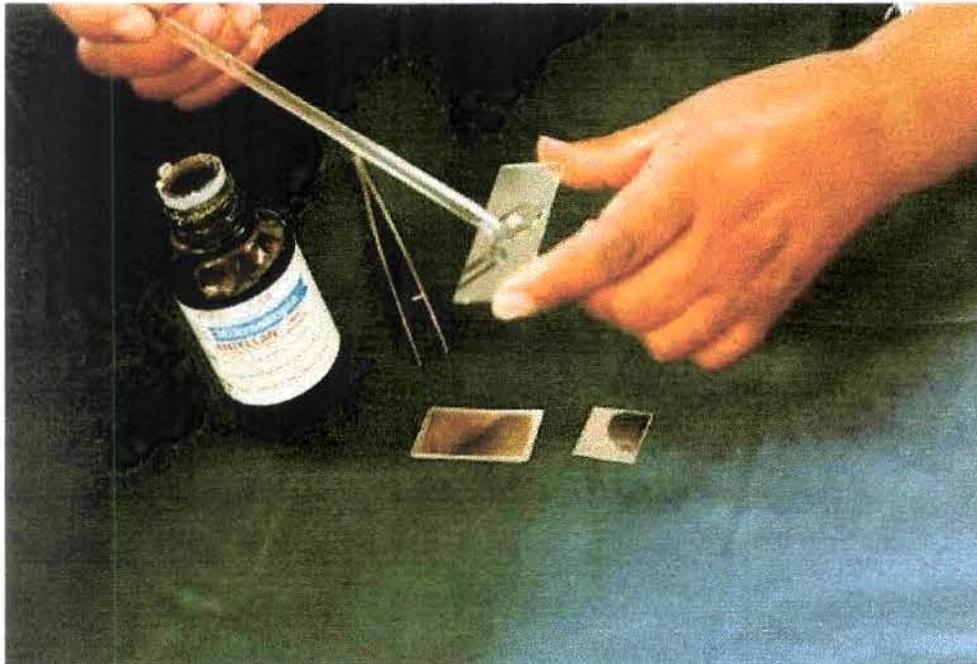


Figura 3: Montagem das lamelas.

A análise do esmalte e dentina foi feito em microscópio óptico, marca Nikon (Japão) com aumento de 40 e 100 vezes (lente objetiva de 40x.e 100x)(Fig.4).

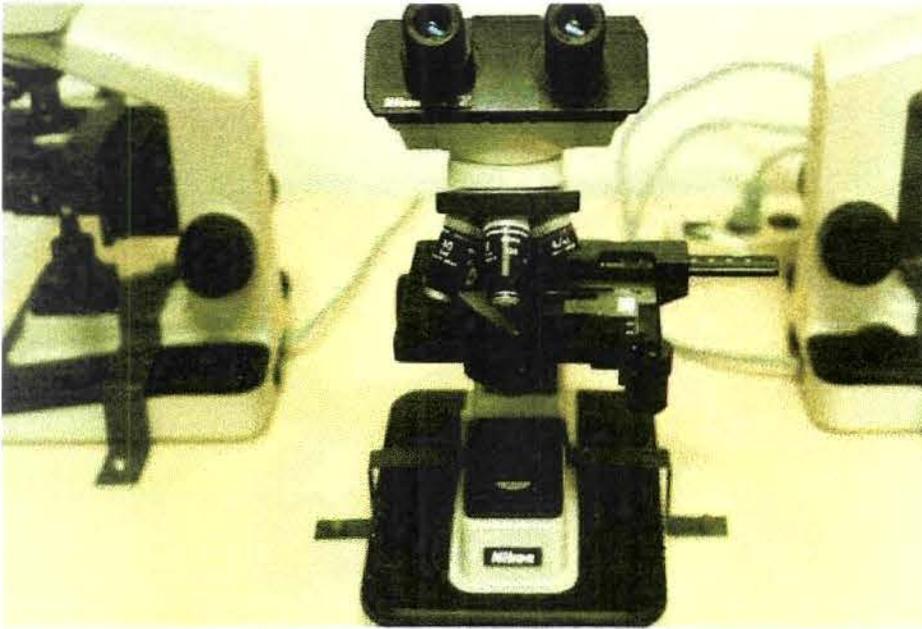


Figura 4: Análise do esmalte e dentina em microscopia óptica.

Fotomicrografias foram feitas em fotomicroscópio de marca Olympus(Japão) para registro e interpretação (Fig.5).

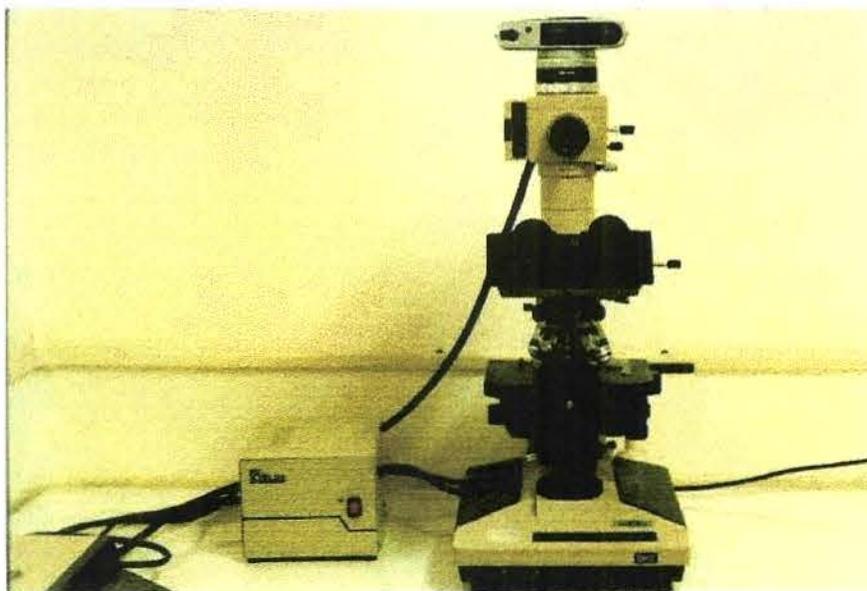


Figura 5: Fotomicroscópio.

Análise Estatística

Foram construídas tabelas ilustrando a presença das estrias de Retzius e linha neo-natal em dentes permanentes e decíduos.

RESULTADOS

RESULTADOS

Baseado nos resultados foi identificado que, as estrias de Retzius, podem ser um elemento diferenciador do esmalte de dentes primários e secundários, de importância ímpar quando analisadas pormenorizadamente, e ainda, quando associadas a outros sinais de diagnóstico histológico diferencial do esmalte de dentes decíduos e permanentes, quando em fragmentos dentais (linha neonatal é estria de Retzius mais evidenciada).

Os resultados demonstraram que a estrutura das linhas incrementárias do esmalte variam em um mesmo dente conforme a sua localização (Fig.6 e 7).



Figura 6: Corte longitudinal desgastado de incisivo lateral decíduo, borda incisal.



Figura 7: Corte longitudinal desgastado de incisivo lateral decíduo, borda cervical.

Na região de cúspide de molares decíduos elas aparecem com configuração de escada acompanhado a curvatura destas cúspides (Fig.8)

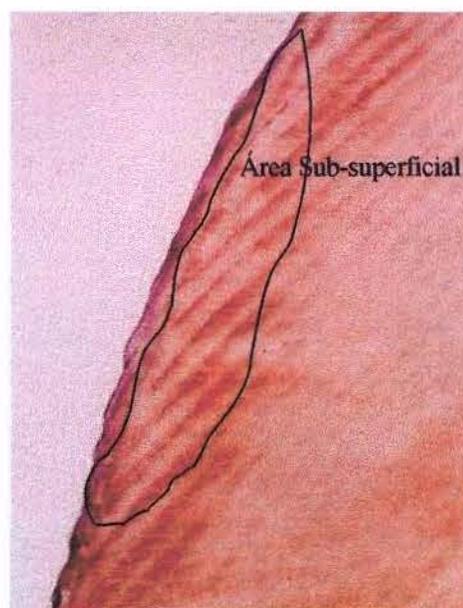


Figura 8: Linhas incrementais de Retzius em lamela longitudinal de incisivo central desgastado; forma de "escada".

Em dentes decíduos, encontramos o esmalte pré-natal e pós-natal. O esmalte pré-natal dos dentes primários caracteriza-se por sua menor simetria, isto é, os seus elementos constituintes, prismas, bainhas e substância interprismática, de menos simetrias que o esmalte pós-natal e pela ausência das estrias de Retzius.

O esmalte pós-natal dos dentes decíduos, freqüentemente, apresenta as estrias de Retzius, porém, em número inferior, proporcionalmente, ao esmalte pós-natal dos dentes permanentes.

Neste tipo de esmalte as estrias de Retzius são menos acentuadas que as do esmalte pós-natal dos dentes permanentes, quanto às características de nitidez, uniformidade e continuidade .

Quando o dente contém os dois tipos de esmalte, pré e pós-natal, freqüentemente a linha do neo-natal apresenta-se como a mais nítida, uniforme e contínua das linhas incrementárias desse dente (Fig.9 e 10).



Figura 9: Linha neonatal no esmalte. Lamela longitudinal de dente incisivo central decíduo.

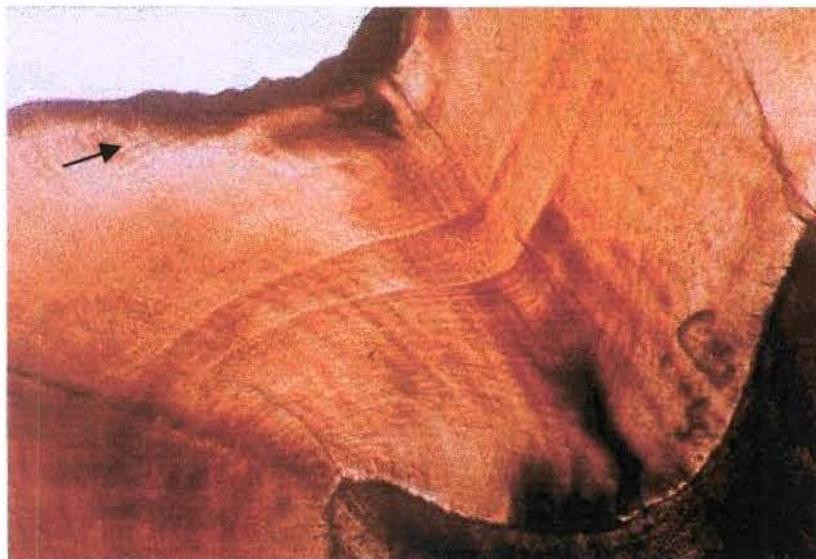


Figura 10: Corte longitudinal de lamelas de primeiro molar permanente, estrias de Retzius (seta) no esmalte pós-natal.

A simetria dos elementos constituintes do esmalte pós-natal, dos dentes decíduos é mais acentuada que a do esmalte pré-natal desses dentes e menos que a do esmalte pós-natal do esmalte dos dentes permanentes.

Encontra-se somente no esmalte pós-natal as estrias de Retzius, com exceção feita aos primeiros molares pois, nestes há

possibilidade do aparecimento do esmalte pré-natal e da linha neonatal (Fig.11 e 12).

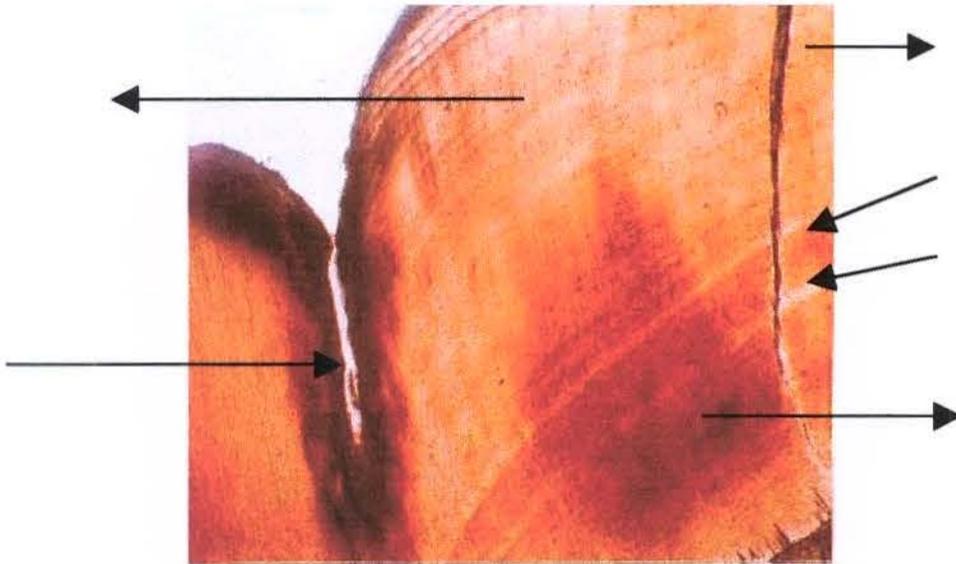


Figura 11: Corte longitudinal de lamelas de primeiro molar permanente.

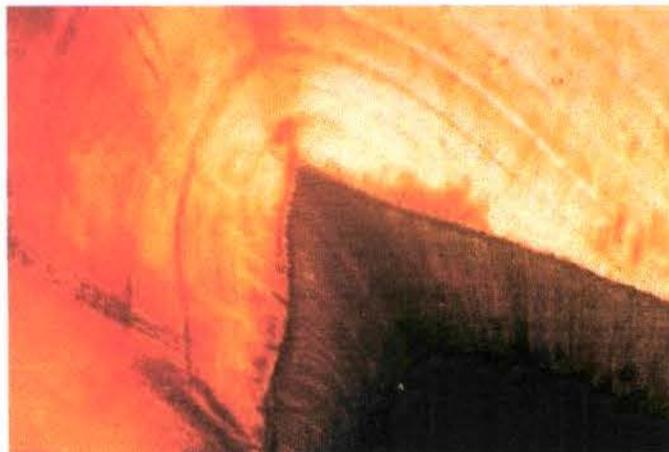


Figura 12: Corte longitudinal do primeiro molar permanente, estrias de Retzius acompanham a curvatura da cúspide.

Os primeiros molares permanentes quando apresentam o esmalte pré-natal e a linha pré-natal, apresenta-os na altura das cúspides (Fig.13 e 14).

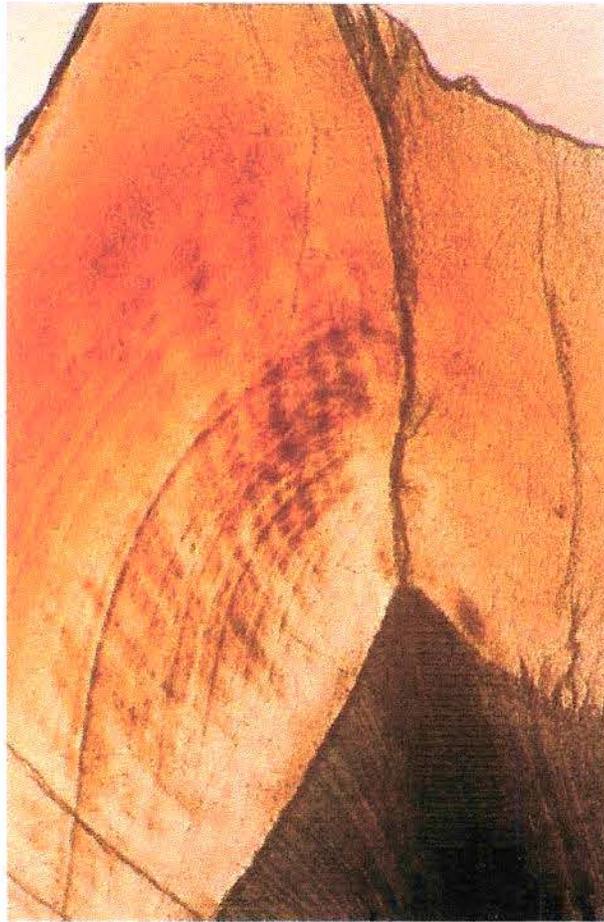


Figura 13: Corte longitudinal desgastada do primeiro molar permanente, região de cúspide.

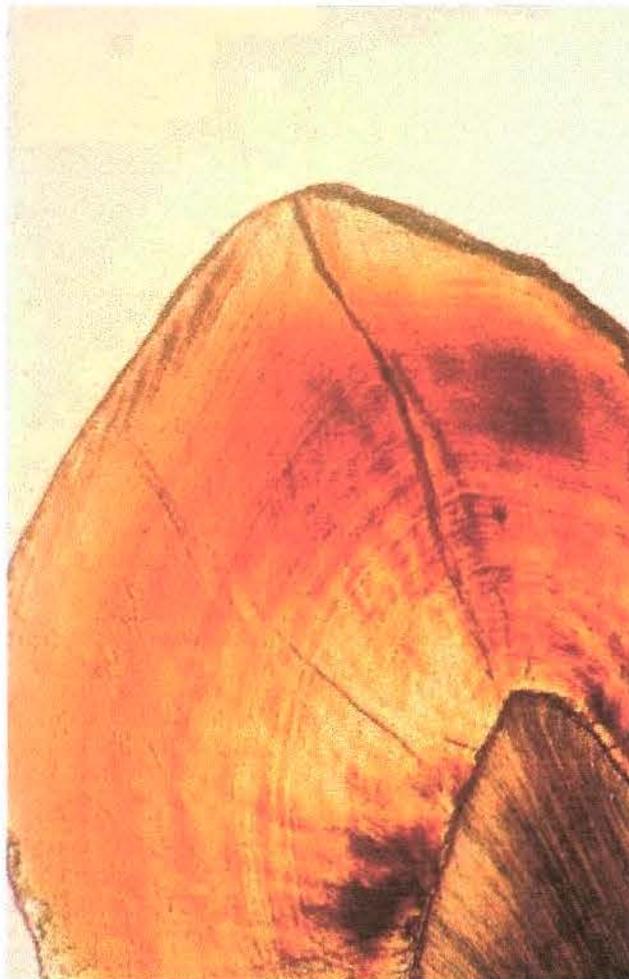


Figura 14: Corte longitudinal desgastada do primeiro molar permanente, região de cúspide.

O esmalte pré-natal dos dentes permanentes também não apresenta estrias de Retzius, e seus elementos constituintes não são simétricos quando comparados ao esmalte pós-natal dos dentes secundários e pós-natal dos dentes decíduos (Fig.15).

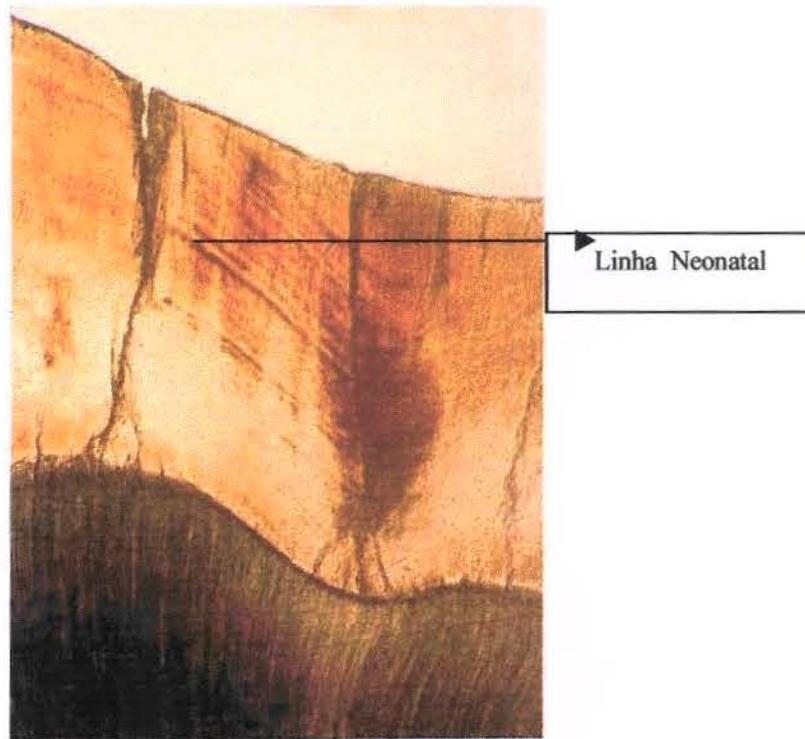


Figura 15: Corte longitudinal desgastado de pré-molar permanente.

O esmalte pós-natal dos dentes secundários apresenta as estrias de Retzius em número proporcionalmente bem mais acentuado que o esmalte pós-natal dos dentes primários e, as características de nitidez, uniformidade e continuidade, dessas linhas incrementárias, são visivelmente mais acentuadas que no esmalte pós-natal dos dentes primários

Quando o primeiro molar decíduo contém os dois tipos de esmalte, pré e pós natal, a exemplo do que ocorre no esmalte dos dentes primários, a linha neonatal apresenta-se normalmente, como a mais nítida, uniforme e contínua das linhas incrementárias deste tipo de molar (Fig. 16 e 17). No 1º molar decíduo, a linha neonatal

está confinada ao nível da cúspide. No 2º molar decíduo, a linha converge para a periferia de cada cúspide.

Em dentes com mais de uma cúspide, as linhas estão confinadas para as 2 cúspides, usualmente primeiro na cúspide mésiolingual.

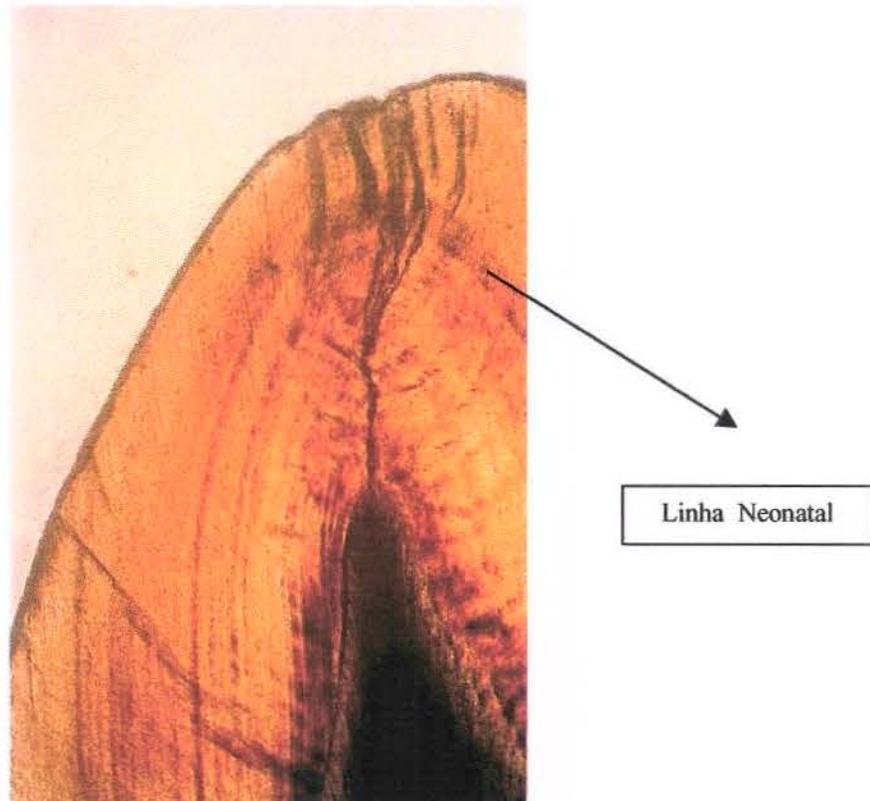


Figura 16: Corte longitudinal desgastado de segundo molar decíduo .

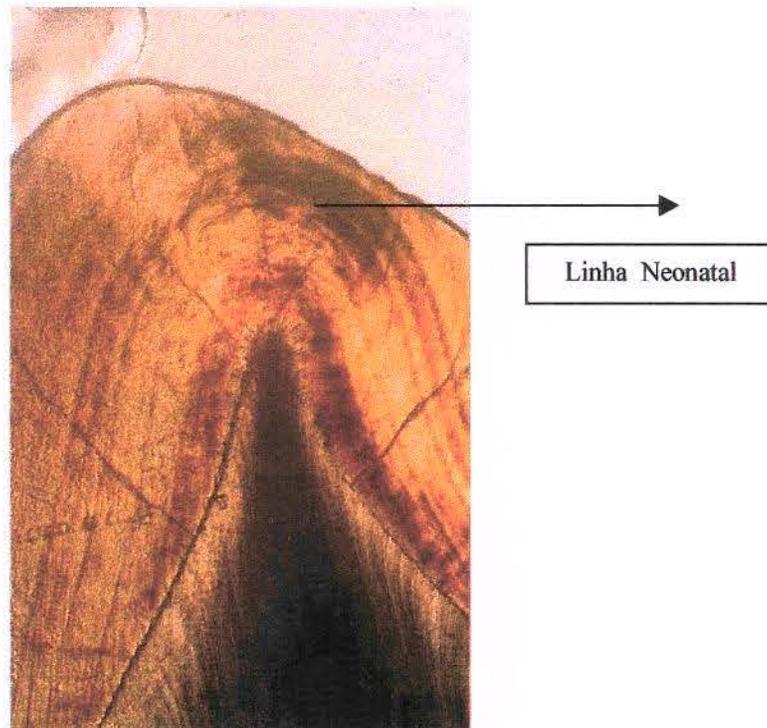


Figura 17: Corte longitudinal desgastado de segundo molar decíduo.

A simetria dos elementos constituintes de esmalte pós natal dos dentes permanentes é a mais acentuada quando comparada aos dentes decíduos.

No plano longitudinal, mostraram uma configuração característica em escada assim como os prismas atravessados a um ângulo de 45° . A parte horizontal dos degraus da escada esteve formada por um defeito em fenda cruzando os prismas em ângulos retos. A parte vertical dos degraus estava formada pela borda dos prismas (Fig.18).

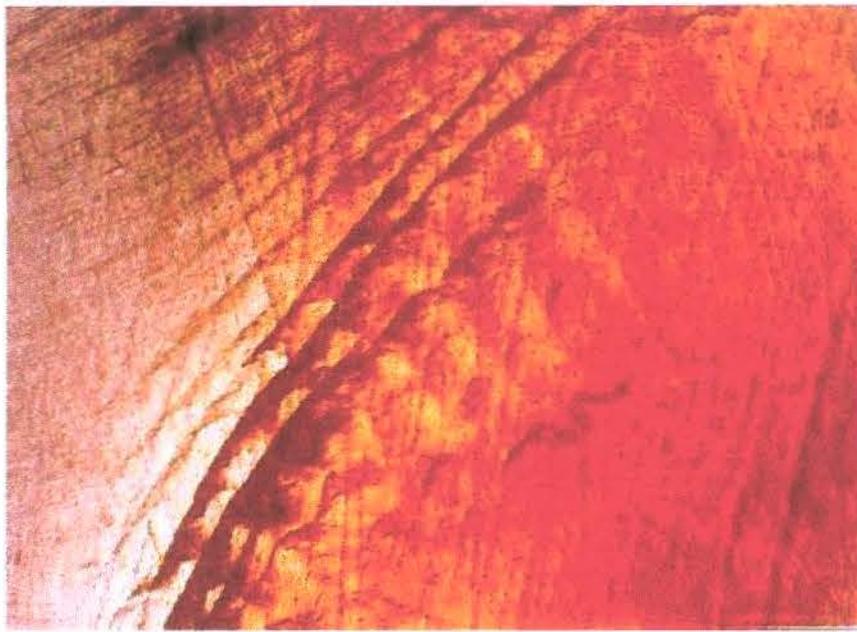


Figura 18: Corte longitudinal desgastado de molar permanente.

No plano transversal de dentes decíduos e permanentes, as linhas incrementais de Retzius aparecem como círculos concêntricos, podendo ser comparados aos anéis de crescimento do tronco de uma árvore, (Fig. 19).

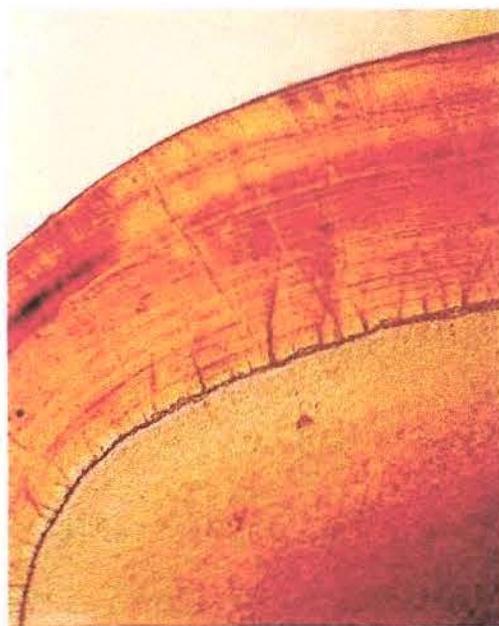


Figura 19: Linhas incrementais de Retzius em lamela transversal de dente permanente desgastado, arranjo concêntrico.

Há um paralelismo no que se refere as linhas incrementárias de Retzius principalmente no esmalte de dentes anteriores como mostra a figura 20.

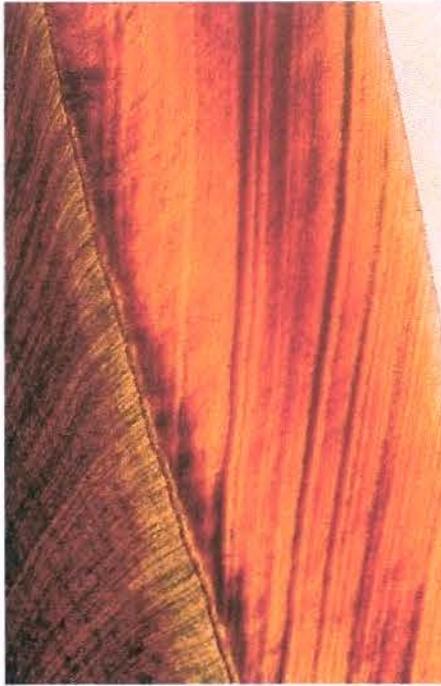


Figura 20: Linhas incrementais de Retzius em lamela longitudinal de dente permanente desgastado.

As linha neonatal também pode ser evidenciada em corte transversal de dentes decíduos (Fig. 21 e 22).

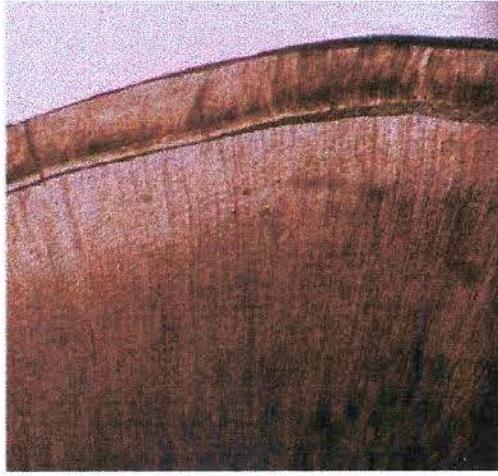


Figura 21: Corte transversal desgastado da lamela do esmalte do incisivo decíduo,



Figura 22: Corte transversal desgastado da lamela do esmalte do incisivo decíduo

Tabela 1. Presença (%) de linhas neonatais na amostra de dentes permanentes e decíduos.

Dentição	Presença		Ausência		Total	
	n	%	n	%	n	%
Permanente	81	90	9	10	90	100
Decídua	63	90	7	10	70	100
Total	144	90	16	10	160	100

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Os resultados deste estudo se aproximam daqueles obtidos por ELI et al, 1989 o qual demonstrou que as linhas incrementárias do esmalte , são visíveis nos cortes histológicos do esmalte . No esmalte as linhas são denominadas estrias de Retzius e são proeminentes na maioria dos dentes decíduos e permanentes. No esmalte pré-natal elas são raras. Na superfície do esmalte, as estrias de Retzius são vistas como periquimáceas de superfície que correm em planos horizontais através da coroa. A linha neonatal é uma estria de Retzius aumentada. Assim como os são particularmente sensíveis às alterações ambientais, uma produção prejudicada do esmalte pode resultar de distúrbios sistêmicos, e é frequentemente observada como estrias acentuadas e perinquirimáceas. Em secções transversais da coroa, aparecem como círculos concêntricos .

Em dentes decíduos e primeiro molar permanente , uma linha especialmente proeminente no esmalte a linha neonatal, marca a delimitação entre o esmalte formado antes e depois do nascimento.

A linha neonatal é uma linha incremental acentuada devido a distúrbios na deposição do esmalte, por ocasião do nascimento.

Pode-se comprovar neste estudo que há individualidade quanto as estrias, isto é, as linhas incrementais em dentes que estão em uma mesma fase evolutiva tem a mesma aparência sendo diferentes nos dentes de outras pessoas. (FUGITA,1939 e GUSTAFSON,1967) verificaram que a causa dos desdobramentos de prismas de esmalte é devida a resistência do tecido circundante durante a formação do esmalte, quando esta age com forças de tensão e pressão sobre o germe dental. Isso justifica a tese das relações de pressão em região de cúspide que agem com forças maiores do que nas superfícies laterais, bem como, explica por que há desdobramentos apenas suaves nestas últimas.

Nas superfícies laterais dos dentes decíduos, encontraram-se imagens de cortes de prismas seletivamente dissolvidos, ordenados em forma de escada na região de estrias de Retzius. Este achado esta em acordo com o verificado por KOCKAPAN & PANTKE (1983), em trabalhos com microscopia eletrônica de varredura sobre as estrias de Retzius feito a partir de dentes permanentes. Também WEBER *et al.* (1974) constataram esta disposição "em escada" das estrias de Retzius no terço externo do esmalte cervical de dentes permanentes.

A localização da linha neonatal estava próximo a junção esmalte/dentina. Em todos os casos, as linhas apareceram próximas da junção esmalte/dentina, dependendo do decíduo examinado, incisivo central, incisivo lateral, cúspide ou 1° ou 2° molar decíduos.

No incisivo central, a linha neonatal no esmalte e sua correspondente na dentina convergem para a junção esmalte/dentina até no máximo 1mm da junção cimento/esmalte. No incisivo lateral decíduo, a convergência ocorre próximo a borda incisal. A cúspide do decíduo mostra a convergência sobre a posição da coroa. No 1° molar decíduo, a linha está confinada ao nível da cúspide. No 2° molar decíduo, a linha converge para a periferia de cada cúspide.

Em dentes com mais de uma cúspide, as linhas estão confinadas para as 2 cúspides, usualmente primeiro na cúspide mesio-lingual.

A linha neonatal constitui um fenômeno biológico permanente que pode ser usado para determinar a qualidade do esmalte e da dentina. A maior mudança biológica nos tecidos dentais é resultado de influências metabólicas e são incidentais.

Cada grupo de dente, possui a sua localização quanto a linha neonatal.

Alterações morfológicas e histológicas podem ocorrer devido ao tamanho do dente, variações individuais e erro na estimativa do tempo de nascimento e estado nutricional.

As linhas neonatais alteram a formação do esmalte pré e pós natal (provocam mudanças na direção e largura dos prismas) de esmalte.

As linhas neonatais do esmalte puderam ser observadas em 90% dos dentes decíduos e permanentes (Tabela 1). Estas apresentam-se mais pronunciadas nos dentes decíduos.

As estrias de Retzius tem forma curvilínea em relação ao esmalte e dentina. Quanto mais acentuada a cúspide maior será a curva.

As linhas incrementais de Retzius, em secções transversais da coroa, aparecem como círculos concêntricos. Em secções longitudinais, formam arcos sobre o ápice da dentina. Nos dentes decíduos e no primeiro molar permanente, uma linha especialmente proeminente, a linha neonatal, marca a delimitação entre o esmalte formado antes e depois do nascimento.

Um conjunto de sulcos e cristas contornam a superfície dos dentes jovens. Esse conjunto é chamado de periquimácea (peri =

em volta; kyma = onda). Cortes longitudinais dos dentes por desgaste mostram que as estrias de Retzius encontram a superfície do esmalte nos sulcos. Isso sugere o seguinte: a intervalos de tempo, bastante regulares, todos os ameloblastos em atividade de secreção podem ser temporariamente afetados de alguma maneira e uma estria é formada. A maioria deles retorna a atividade normal. Mas os ameloblastos que só fazem reabsorção e os ameloblastos "rejuvenescidos" são representados por um sulco na superfície do esmalte.

Embora as cavidades, que foram anteriormente ocupadas pelos processos de Tomes, possam ser reconhecidas na maior parte da superfície de um dente recém-erupcionado, elas geralmente não podem ser distinguidas nos sulcos das periquimáceas. Todas as irregularidades de desenvolvimento da superfície, tendem a ser eliminadas por abrasão, depois da erupção do dente, deixando uma superfície plana marcada por ranhuras. Essa é coberta geralmente por uma película ou placa e ocasionalmente pequenas ilhas de cimento (ectópico).

As linhas incrementais são visíveis nos cortes histológicos da dentina e do esmalte. No esmalte, as linhas são denominadas de estrias de Retzius e são proeminentes na maioria dos dentes permanentes. No esmalte pré-natal elas são raras. Na superfície do

esmalte, as estrias de Retzius são vistas como "periquimáceas de superfície" que correm em planos horizontais através da coroa. A linha neo-natal é uma estria de Retzius aumentada. Assim como os ameloblastos são particularmente sensíveis as alterações ambientais, uma produção prejudicada do esmalte pode resultar de distúrbios sistêmicos, e é freqüentemente observada como estrias acentuadas e periquimáticas.

Mediante as verificações em fotomicroscópio, verificou-se que as estrias de Retzius foram mais pronunciadas em dentes permanentes, principalmente nos primeiros molares permanentes.

As linhas de incrementação resultam de variações na taxa de deposição do esmalte e são grosseiramente semelhantes "aos anéis de crescimento de uma árvore". A neonatal é uma linha incremental acentuada devido a distúrbios na deposição do esmalte, por ocasião do nascimento. A importância das linhas incrementárias do esmalte e principalmente a linha neonatal é que através destas, é possível determinar com segurança a cronologia da dentição decídua e, também das hipoplasias de esmalte, permitindo ao odontologista uma ferramenta a mais no que concerne à identificação de fragmentos dentários, bem como à diferenciação de dentes permanentes e decíduos.

CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

- 1- As estrias de Retzius podem ser utilizadas para diferenciar esmalte de dentes decíduos e permanentes, sendo que nos dentes permanentes essas estrias são mais nítidas que nos dentes decíduos.

- 2- A linha neonatal é uma estria de Retzius mais evidenciada, dividindo o esmalte pré e pós-natal, sendo mais evidenciada em dentes decíduos.

- 3- Conclui-se que as linhas de incrementárias do esmalte podem ser uma boa referência para o odontologista no que concerne à identificação de fragmentos dentário em perícias.

SUMMARY

SUMMARY

Several works were accomplished in the sense of investigating the existence or not of the incremental lines of the enamel in human teeth. The objective of this work was to accomplish a histomorphologic study of the incremental lines of the enamel in deciduous and permanent human teeth referring to pericial aspect, mainly the identification. 160 teeth were used: 90 permanent teeth and 70 deciduous teeth, belong both sexes. The technique of histologic preparation for wastes went to have chosen for this study. The prepare of the laminas was divide in stages: cut, wastes, polish and assembly. The analysis of the dental structure was made in optical microscope with increase of 40 and 100 times. Photomicrographs were obtained for registration and interpretation. The results verified that the neonatal lines constitute a permanent biological phenomenon that can be used to determine the quality of the enamel and of the dentine while these can be observed in every deciduous and permanent teeth. The configuration in "stairway" is

the main characteristic when analyzed by microscopic. Each tooth group have a respective location in relation to neonatal line.

Histologic and morphologic alterations were verified in that lines due to individual variations (clearness, uniformity and continuity) and size of the tooth. It is concluded that this research can contribute for the pericial investigations because the incremental lines can facilitate the odontologist in the identification, improving the quality about data interpretation and pericias using dental fragments.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ARBENS, O.G. Medicina Legal e Antropologia Forense. Livraria Atheneu, R. J. São Paulo, 1998.
2. BHASKAR, S.N. Histologia e Embriologia Oral de Orban; Artes médicas, Rio de Janeiro 1989.
3. CRABB, H.S.M. Enamel caries: observations on the histology and pattern of progress of the approximal lesion. Br. Dent.J., London, v.121, P.115-129, 1966
4. DAHLLOF, G., ROZELL, B., FORSBERG, L.M., BORGSTROM, B. Histologia changes in dental morphology induced by high dose chemotherapy and total body irradiation. Oral. Surg., Saint Louis, v.77, n. 1, p. 56 – 60, Jan, 1977
5. DARLING, A.I.; Studies no the early lesion of enamel caries, its nature, mode of spread and points of entry. Br.dent.J., London, v.2 ,n.6, p.67-72, Fev.
6. DARUGE, E., SANTOS, D., BORGES, S.R., Importância das estrias de Retzius para diferenciação de esmalte de dentes humanos primários e secundários quanto em fragmentos

dentais. Bol. Soc. Paul. Ort. São Paulo, v.2,n.4,p.25-32,Jul-agos. 1964¹.

7. DRIESSENS, F.C.M.; HEIJIGERS, H.J.M., BORGGREVEN, J.M.P. M., WOLTGEWS, J.H.M. Variations in the mineral composition of human enamel on the level of cross-striations and striae of Retzius. Caries Res., V.18,p.237-241, 1984
 8. ELI, I., SARNAT, H., TALMI, E., Effect of the birth process on the neonatal line in primary tooth enamel. Pediat. Dent., Washington, v.11,n.4,p.220-223, Sep, 1989
 9. ELI, I., SARNAT, H., TALMI, E., JUDES, H. The width of the neonatal line in primary enamel and its use as a possible diagnostic tool in developmental disturbances. J. dent. Res., Washington, v.65,n.26-28, p.754, Jun, 1986.
 10. ESSLER, E.H. Comparison between degree of mineralization of prenatal and postnatal enamel. A microradiographic microphotometric study. Trans. Royal. Sch. Dent, Stockholm and Umea, n.4,p.7-14, 1958.
 11. ESSLER, E.H. A microradiographic – microphotometric and X-ray diffraction study human developing enamel. Trans. Royal. Sch Dent. Stockholm and Umea, n.3, p.15-25,
-

12. FRANK, R.M. Les stries hunes de Retzius en microscopie electronique à balayage. J.biol.Buc., v.6, n.2, p.139-151, 1978.
13. FRANK, R.M., CAPITANT, M.G. Electron probe studies of human enamel. J.dent.Res., Washington, v.45, p.672-682, 1966.
14. FUGITA, T. Neue feststellungen uber die retziusschen parallelstreifen des zahnschmelzes. Anat. Anz. Zentralb. f. d. ges. Wiss. Anat., v.87, p.350, 1939.
15. GLICK, P.L. Patterns of enamel maturation. J.dent.Res., London v.58, n.1-3, p.883-892, Mar., 1979.
16. GODT, V.H. Uber das ausftreten und die breite der retziusschen parallelstreifen in pra-und postnatalen schmelz. Dtsch. Zahnarztl. Z., Munchen, v.19, p.1148-1153, 1963
17. GWINNETT, A.J., Normal Enamel. II Qualitative Polarized Light Study. J. dent. Res., London v. 45, n. 2, p. 261-265, mar-ap, 1966.
18. GUSTAFSON, G. The structure of Human dental enamel. Odont. Tidsk., Stockolm, v.53, p.396, 1945 [Suppl].
19. GUSTAFSON, G., GUSTAFSON, AG. Human dental enamel in polarized light and contact micro-radiograph. Acta. odont. scand., Oslo, v.9, p.259-257, 1961.

20. GUSTAFSON, G. The value of certain characteristics in dental identification. Acta odont. scan., Oslo, v.21, n.5, p.367-389, Nov, 1963.
21. GUSTAFSON, G., GUSTAFSON, A. G. Microanatomy and histochemistry of enamel. In structural and chemical organization of teeth. A E W. Miles and Academic Press, New York, v.11, p.135-162, 1967
22. HELMCKE, J.G., SCHULZ, L. Elektronenmikroskopische Beobachtungen na retziuslinien von gesundem menschlichem schmelz und im kariosen bereich. Bull. Group. Int. Rich. Sci. Stomatol., Bruxelles, v.3, p.107-277, 1968.
23. JAKOBSEN, J. Neonatal lines in human dental enamel. Acta. odont. scan., Oslo, v.33, n.2, p.59-118, 1975
24. JUDES, H., JAFFE, M., ATTIAS, D., JADERMAN, K., A histological examination of primary enamel as a possible diagnostic tool in developmental disturbances. J. Pedod. v.10., p.68-75, 1985
25. KERCKAERT, G.A. Electron microscopy of human carious dental enamel. Archs. oral. Biol., Oxford, v.18, n.6, p.751-755, 1973.
26. KOCKAPAN, V.C., PANTKLE, H.G. Rasterelektronenmiskroskopische untersuchungen uber die

- Retziusstreifen im gesundem schmelz. Dtsch. Zahnarztl. Z.,
Muchen, v.38,p.271-276, 1983.
27. KRONFELD,P.,SCHOUR,I. Neonatal dental hipoplasia, J. Am. D.
Ass.,v.26,p.18-20, 1939.
28. MORTIMER, K.V. The relationship of deciduous enamel
structure to dental disease. Caries.Res., Basel, v.4, p.207-
223,n.2, 1970
29. NORÉN. J.G., Enamel structure in deciduous teeth from low-
birth-weight infants. Acta odont scand., Oslo,v.41,n.6,p.321-
384, 1983.
30. NORÉN., J.G. Microscopic study of enamel defects in deciduos
teeth of infants of diabetic mothers. Acta. odont. scand., Oslo,
v.42, n.3,p.153-156, Jun., 1984.
31. NORÉN J. G. The effects of prénatal disorders on the developing
dentition, in proceedings, factors Influencing orofacial
development in the Ill, Preterm, Iowa. Birth – Weight, and
Term Neonate. Iowa City, University of Iowa, pp 42 –
50,1984b.
32. OSBORN, J. W. A relationship between the strial of. Retzius and
prism. Directions in the transverse plane of the. human tooth,
Archs. oral Biol., Oxford, v.6,n.7-9,p.061-1071, 1971.

33. OSBORN, J.W., Variations in structure and development of enamel. Oral Sci. Ver., v.3, p.3-83, 1973.
34. PALAMARA, J., PHAKEY, P.P., RACHINGER, W. A. Electron microscopy of surface enamel of human unerupted and erupted teeth. Archs. oral. Biol., Oxford, v.25, p.715-719, nov-dez, 1980
35. PANTKE, V.M. Rasterelektronenmikroskopische untersuchungen uber die Retziusstreifen na Milchzahnen Zahnztl. Prax., Munchen, v.7, p.275-278, 1985.
36. RANGGARD, L., NORÉN, J.G., NELSON, N. Clinical and histologic appearance in enamel of primary teeth in the relation to neonatal blood ionized calcium values. Scand. J. dent. Res. Copenhagen, v.2, n.5, p.254-259, 1994.
37. RANGAARD, L., NORÉN, J.G., NELSON, N. Clinical and histologic appearance in enamel of primary teeth from children with neonatal hypocalcemia induced by blood exchange transfusion. Acta odontol. scand., Oslo, v.2, p.123-128, Ap. 1995.
38. RETZIUS, A., Microscopic investigation of the structure of the teeth. Arch Anat., U Pity, p. 486 –491, 1837.

39. RIPA, L.W., GWINNETT, A.J., BUONOCORE, M.G. The prismless outer layer of deciduous and permanent enamel. Arch. oral Biol., v.11, n.41, 1966
40. RISNES, S.A. Scanning electron microscopic study of the three dimensional extent of Retzius in human dental enamel. Scan. J. dent. Res., Washington, v.93, n.2, p.145-152, 1985.
41. RISNES, S. Structural characteristics of staircase-type retzius lines in human dental enamel analyzed by scanning electron microscopy. Am. Rec., v.226, n.2, p.135-146, Feb, 1990
42. RISNES, S., Three – dimensional features of human enamel as seen with the dissecting microscope. Archs. oral. Biol., Oxford, v. 18, p.647-650, 1973.
43. ROSE, J. C., Defective enamel histology of prehistoric teeth from Illinois. Am. J. Phys. Antropol., v.46, n.3 p.439-454, May, 1977.
44. SCHOUR, I. The neonatal line in the enamel and dentin of the human deciduous teeth and first permanent molar J. Am. Dent. Assoc., Chicago, v.23, p.1946-1955, Oct, 1936
45. SCHOUR, I. Calcium metabolism and teeth. J. Am. Med. Ass., Chicago, v.110, p.870 – 77, 1938.

46. SCHOUR, I., PONCHER. H.G. Rate of apposition of enamel and dentin, measured by the effect of acute fluorosis. Am. J Dis. Child. Chicago, v.54, p.757 – 76, 1937.
47. SCHOUR, I., HOFFMAN M.M. Studies in tooth development. The 16 microns calcification rhythm in the enamel and dentin from fish to man. J. dent. Res., Washington, v.18, p.91 – 102, 1939.
48. SCHOUR, I., KRONFELD, R. Tooth ring analysis IV neonatal dental hypoplasia: Analysis of the teeth of na infant with enjuriy to the brain at birth. Archs. Path., Chicago, v.26, p.471 – 90, 1938.
49. SCHOUR, I., MASSLER, B.S. Studies in tooth development the growth of human teeth, J. Am. Dent. Ass. , Chicago, v.27, n.2, p.1918-1931, 1940
50. SHROFF, F.R., ROMANICK, P., A preliminary investigation of the surface structure of the enamel of erupted deciduos teeth. N. Z. dent. J., Auckland, v.60, p.298-305, Oct., 1964.
51. SKINNER, M. Variations in birth tining and location of the neonatal line human enamel. J. forens. Sci., Philadelphia, v.38,n.6, Nov.,p.1383-1390, 1993

52. WEBER, D.F. , EISENMANN, D.R., GLICK, P.L. Light and electron microscopic studies of retzius lines in human cervical enamel Am. J. Anat., New York, v. 141, p.91-104, 1974.
53. WEBER, D.F., EISENMAN, D.R. Microscopy of the neonatal line in developing human enamel. Am. J. Anat., New York, v.132,p.375-379, 1971
54. WEBER, D.F. , ASHARAFI, S.H. Structure of Retzius Lines in Partially demineralized human enamel. Anat. Rec., v.194,n.4,p.563-565., 1979
55. WHITTAKER, D. K., RICHARDS, D. Scanning electron microscopy of the neonatal line in human enamel. Archs oral. Biol. Oxford, v.23,p.45-50, 1978.