
JOSÉ ROQUE CAMARGO

-Cirurgião-Dentista-

ESTIMATIVA DA IDADE, APÓS OS 15 ANOS, UTILIZANDO-SE DAS MEDIDAS DA CÂMARA PULPAR E DO CANAL RADICULAR DE DENTES HUMANOS, ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PADRONIZADAS.

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.

*Este exemplar foi devidamente conferido
conforme Resolução CCPG 036/83.
Diretor: EDUARDO DARUGÉ
Piracicaba, 28/09/94*

PIRACICABA - SÃO PAULO

- 1994 -

JOSÉ ROQUE CAMARGO

-Cirurgião-Dentista-

ESTIMATIVA DA IDADE, APÓS OS 15 ANOS, UTILIZANDO-SE DAS MEDIDAS DA CÂMARA PULPAR E DO CANAL RADICULAR DE DENTES HUMANOS, ATRAVÉS DE RADIOGRAFIAS PADRONIZADAS.

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.

Orientador: Prof. Dr. EDUARDO DARUGE

PIRACICABA - SÃO PAULO

- 1994 -

Aos meus pais ROQUE e ELEUSA, que dedicam cada minuto de suas vidas para me ajudar a vencer e prosperar

À minha querida esposa, que com amor dividiu
comigo todas as dificuldades.

Ao meu filho Davi, com carinho.

Ao Mestre, Prof. Dr. EDUARDO DARUGE

Agradecer com palavras à um amigo , colaborador e orientador tão dedicado acaba sendo pouco. Que o meu agradecimento a este brilhante homem, se transforme no seu sonho maior; o crescimento constante da Odontologia Legal.

Ao Mestre, Prof. Dr. ROBERTO JOSÉ GONÇALVES

Minha sincera gratidão pela meticulosa revisão desta Tese, atenção e orientação que sempre nos dispensou.

Ao Mestre, Prof. Dr. JOSÉ EDUARDO CORRENTE

pelo estímulo, compreensão e ajuda na elaboração na análise estatística

O poder disse ao mundo: "Tu és meu".

E o mundo o manteve prisioneiro em seu trono.

O amor disse ao mundo: "Eu sou teu".

E o mundo lhe deu a liberdade de sua casa.

Tagore Rabindranath

AGRADECIMENTOS

À FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP, por nos acolher com carinho, profissionalismo e espírito científico.

A todos os Professores do Departamento de Odontologia Social pelo carinho e atenção.

Aos Professores do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Legal e Deontologia, que contribuíram diretamente para nossa formação científica.

A Sra. **ANA MARIA COSSA**, Secretária dos Cursos de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP, pelo carinho e dedicação que nos foi dedicado no decorrer do curso.

Aos Professores **ANTONIO CARLOS PEREIRA** e **EDUARDO HEBLING** pelo auxílio no presente trabalho.

Ao Prof. Dr. **EDUARDO DARUGE JÚNIOR**, pela colaboração na realização desta Tese.

Ao Engenheiro Agrônomo e Analista de Sistemas, Prof. **MARCELO CORRÉA ALVES**, pelo auxílio na análise estatística dos dados deste trabalho.

À todos os Professores da área de Radiologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba, em especial ao Prof. Dr. **FRAB NORBERTO BÓSCOLI**, pela contribuição ímpar para a realização desta Tese.

A Sra. **MARIA APARECIDA SIMONI**, meu agradecimento especial, pelo carinho e disposição para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos funcionários da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP: **SUELI DUARTE DE OLIVEIRA SOLIANI** (Bibliotecária), **RUBENS MARQUES PAYÃO**, **WALDECK RIBEIRO MOREIRA** e **JOSÉ FERNANDO SOUZA ANDRADE** (Radiologia), **PAULO ROBERTO RIZZO DO AMARAL** (CRA), **MARIA APARECIDA PIANELLI BALBINO** (Telefonista), **MARIA JOSÉ DE CAMPOS ROCHA** (S.Social), **JOÃO BATISTA LEITE DE CAMPOS** (Morfologia), **PAULO JOSÉ DANELON** (Prótese e Periodontia), **PEDRO SÉRGIO JUSTINO** (Fotografia) e demais funcionários da Biblioteca da FOP., pela contribuição direta ou indireta na realização deste trabalho.

Aos funcionários e amigos **CÉLIA REGINA MANESCO FANTAZIA**, **DINOLY ALBUQUERQUE LIMA** e Sr. **PAULO AMARAL** do Curso de Pós-Graduação em Odontologia Legal e Deontologia, pela efetiva colaboração, carinho e amizade que sempre nos dispensaram.

Aos colegas do Curso de Pós-Graduação da FOP-UNICAMP, pelo carinho, incentivo e amizade no decorrer desta jornada acadêmica.

Aos verdadeiros amigos que caminham juntos, crescem juntos e juntos se aperfeiçoam, acreditando que a amizade é uma forma de amor que nos leva a buscar o outro para consuí-lo e fazê-lo feliz. À esses amigos, meu agradecimento especial.

Í N D I C E

1 - INTRODUÇÃO.....	01
2 - REVISTA DA LITERATURA.....	05
3 - PROPOSIÇÃO.....	27
4 - MATERIAL E MÉTODOS.....	29
5 - ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS.....	35
6 - RESULTADOS.....	45
7 - DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	49
8 - CONCLUSÕES.....	53
9 - RESUMO.....	55
10- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO:

Há mais de quarenta anos que muitos pesquisadores vêm trabalhando no propósito de estimar a idade, de indivíduos adultos, pelo exame dos dentes. Os primeiros trabalhos científicos, desenvolvidos com este propósito, foram apresentados por GUSTAFSON GOSTA^{09,10}, em 1947 e, posteriormente, em 1950, e têm sido, cada vez mais, aprimorados com o desenvolvimento tecnológico da computação.

Alguns autores, como MILES²³, (1963), JOHANSON¹⁶, (1966), e CUNHA e PEREIRA⁰⁵, (1984), desenvolveram trabalhos procurando estimar a idade de indivíduos, pela análise da transparência da dentina radicular.

Outros, porém, como PHILIPPAS e APPLEBAUM³⁰, (1966), HAAGENRUD¹², (1978) e WITTAKER⁴⁰, (1979), realizaram pesquisas sobre estimativa da idade, de indivíduos adultos, baseando-se nas alterações da dentina primária e secundária.

As expectativas de se obter métodos mais seguros na estimativa da idade, de indivíduos adultos, sempre se constituíram em constantes preocupações dos pesquisadores.

Por essa razão, JOHANSON¹⁶, (1966), METZGER²², (1980), CHOMETTE⁰⁴, (1986) e KASHYAP¹⁸, (1990) apresentaram estudos no sentido de aprimorar os métodos empregados e idealizados por GUSTAFSON⁰⁹.

Da mesma forma, LUNT²⁰, (1977) e SOLHEIM³⁸, (1980), procuraram analisar e comparar os trabalhos já desenvolvidos por outros autores, na tentativa de idealizarem algo mais prático e objetivo para a estimativa da idade, de indivíduos adultos, pelo exame das alterações histo-morfológicas dos dentes.

A preocupação com o desenvolvimento científico e tecnológico, motivaram MOORE²⁴, (1970) e ITO¹³, (1975) a desenvolver pesquisas sobre a estimativa da idade, de indivíduos adultos, pela comparação das áreas da coroa e da câmara pulpar dos dentes, bem como das áreas pertencentes ao esmalte, polpa e dentina.

Com o propósito de aperfeiçoar, ainda mais, a segurança dos métodos utilizados para a estimativa da idade, pelas alterações dos tecidos dentinários, SOGNAES³⁷, (1985), utilizou um sistema computadorizado para analisar a esclerose da dentina, com o avanço da idade.

No Brasil, o primeiro trabalho de destaque, nesse campo, foi desenvolvido por MANUEL PEREIRA^{27,28}, (1941), que realizou um estudo sobre a estimativa da idade fetal, através do exame radiográfico cronológico da evolução dos maxilares e do sistema dentário do feto.

Muitos outros trabalhos sobre estimativa da idade foram, e serão, realizados, sendo o desafio maior a ser atingido a obtenção de resultados cada vez mais seguros e precisos.

Dedicaremos a nossa atenção, no presente trabalho, às mudanças e alterações da câmara pulpar e dos canais

radiculares, nas diferentes faixas etárias, na estimativa da idade.

2. REVISTA DA LITERATURA

2. REVISTA DA LITERATURA:

PEREIRA^{27,28}, (1941), realizou um estudo sobre estimativa da idade fetal, através do exame radiográfico cronológico da evolução dos maxilares e do sistema dentário do feto. A radiografia maxilo-dentária, pode fornecer indicações úteis na estimativa da idade fetal e do recém-nascido, podendo os elementos serem detectados à partir dos 3 meses de vida embrionária. Dando continuidade ao trabalho anteriormente citado, o autor apresentou um estudo do desenvolvimento do sistema dentário, por meio de radiografias, para determinação da idade no vivo. O autor se valeu dos aspectos da evolução dentária, durante as fases de desenvolvimento do indivíduo, limitando sua análise aos períodos de idade compreendidos entre o recém-nascido e os 40 anos. Confirmou, outrossim, que a radiografia dentária fornece subsídios valiosos para a estimativa da idade, sendo um método de fácil acessibilidade e, sobretudo, de realização rápida e econômica.

GUSTAFSON⁰⁹, (1950), realizou estudos sucessivos sobre as modificações dos tecidos dentários, com o avanço da idade. Os caracteres relacionados com a idade, examinados por este autor, foram os seguintes: (C) Aposição de cimento na raiz ou em volta dela; (A) Atrição nas bordas incisais e superfícies oclusais; (P) Periodontose; (S) Dentina secundária no interior da câmara pulpar; (R) Reabsorção Radicular, que pode envolver tanto o cimento como a dentina; (T) Transparência da

Raiz, mais visível pelo desgaste do dente. Os itens Dentina Secundária, Aposição de Cimento e Reabsorção Radicular foram observados microscopicamente. O autor atribuiu os valores 0, 1, 2 e 3 para representar o grau de intensidade destas mudanças, conforme o seu estágio de desenvolvimento. Esses valores são colocados sob a forma de coeficiente, em cada uma das letras que representa uma determinada alteração. A somatória destes números, corresponde ao número de pontos que, aplicados na fórmula calculada pelo autor, vai nos indicar a idade do indivíduo. Seus dados foram analisados, estatisticamente, e a curva padrão obtida foi calculada em função de 41 dentes de indivíduos de 11 a 69 anos de idade. O método teve, na época, uma grande aceitação devido ao elevado grau de precisão, com margem de erro, na estimativa da idade, ao redor dos 3,6 anos.

SAMICO³³, (1958), pesquisou as modificações do órgão dentário, com o objetivo de estimar a idade nos indivíduos com mais de vinte anos. Utilizou-se de cortes histológicos, nos sentidos longitudinal e transversal, bem como de radiografias periapicais. O autor, analisou as alterações de cor e desgastes do cimento e da dentina. Entre as conclusões, o autor destaca a importância da cronodiagnose, acima dos 20 anos, pelo exame das modificações dos tecidos dentários, ressaltando que os desgastes coronários são os de maior importância neste estudo. Quanto ao estudo da dentina secundária, o autor fez a medida da câmara pulpar, em

centenas de dentes, o que lhe permitiu chegar às seguintes conclusões:

- Ao tempo da erupção, a câmara pulpar representa, aproximadamente, metade do diâmetro da coroa;

- Ao redor dos 20 anos de idade, a câmara mede, aproximadamente, um terço da coroa;

- Em torno dos 30 anos, os diâmetros da câmara, principalmente o longitudinal, representam de um quarto a um quinto da coroa;

- Cerca dos 60 anos de idade, o início do conduto está um pouco além da zona imaginária do colo, sendo totalmente obstruído, na maioria dos casos, em torno dos 80 anos.

PHILIPPAS²⁹, (1961), fez um estudo para averiguar a influência do desgaste oclusal e da idade na formação de dentina secundária, no interior da câmara pulpar. Para tanto, o autor utilizou-se de 168 dentes (primeiros molares) inferiores permanentes, sendo 93 removidos de indivíduos vivos e 75 obtidos de material esquelético. Os dentes pertenciam a indivíduos, de ambos os sexos, com idades compreendidas entre 6 e 70 anos. Estes, foram examinados clínica e radiograficamente. Foram atribuídos os valores de zero a cinco, para expressar o grau de desgaste a que os dentes haviam se submetido. O valor zero, considerava o esmalte sem desgaste aparente; já o valor cinco, determinava que o desgaste já se aproximava da junção dentina-esmalte. Casos com desgaste além deste limite, não foram considerados. O autor concluiu que em todas as regiões da câmara pulpar

houve formação de dentina secundária, ora provocada pelo avanço da idade, ora provocada pelo desgaste oclusal. Esta formação se dá, tanto no avanço da idade, quanto no desgaste, de maneira mais rápida no princípio e, mais lentamente no final. A contínua formação de dentina com o passar da idade, é a responsável pela diminuição do volume da câmara pulpar.

MILES²³, (1963), observou que, quando é possível, nos cortes histológicos, identificar a linha neo-natal, pode-se calcular a idade por meio da mensuração da quantidade de estrutura dentinária formada desde o nascimento; referia-se aos estudos de MASSLER e SCHOUR³⁴, que, estudando a dentição, decidua observaram que a dentina é formada em camadas de, aproximadamente, 4 micra por dia, calculadas dando-se uma margem de 15 dias para o período neo-natal, a partir do qual a dentina vai sendo depositada. O autor, faz referência à dificuldade em se estimar a idade após o dente ter completado o seu desenvolvimento; nesse sentido, cita o método de GUSTAFSON⁰⁹, considerando o mais importante método de estimativa da idade através dos elementos dentários. O autor considera, ainda, que o sexto item preconizado por GUSTAFSON⁰⁹, o da reabsorção radicular, é o fator menos relacionado com a idade, e a inclusão deste item, no seu método, ajuda muito pouco para a solução do problema. Para o autor, dos seis itens utilizados por GUSTAFSON⁰⁹, a transparência radicular é o de maior expressividade, visto que inicia-se no ápice radicular e, com o avanço da idade, gradualmente estende-se ao longo da raiz. O autor apresenta,

finalmente, um gráfico com a quantidade de dentina translúcida encontrada em várias idades, após estudar lâminas histológicas de 118 incisivos humanos.

PHILIPPAS e APPLEBAUM³⁰, (1966), se propuseram a verificar como e onde se formava a dentina secundária, no dente humano, com o avanço da idade. Para tanto, os autores se utilizaram de 273 incisivos centrais superiores permanentes, agrupados em 14 grupos, com intervalos de 5 anos de idade, dos 6 aos 71 anos ou mais. Em cada dente, foi realizada uma secção no sentido vestibulo-lingual (central). Os dentes não deveriam apresentar grandes marcas de cárie ou atrição. Foi selecionada somente uma lâmina de cada grupo. Os autores, observaram a tendência em direção ao aumento da formação de dentina secundária com o avanço da idade. Com efeito, nos incisivos permanentes, recém-erupcionados, no grupo de 6 a 10 anos, houve incompleta formação de dentina primária, e ausência de dentina secundária. Dois tipos de dentina secundária foram formadas, aumentando com o avanço da idade; a dentina secundária irregular ocupou a câmara pulpar, por inteiro, desde a coroa até a maior parte do canal radicular. Isto ocorreu com os dentes em função normal, sem severas atrições, cáries ou erosão.

JOHNSON¹⁷, (1968), realizou um estudo para verificar a relação entre a área da dentina transparente e a idade de uma pessoa. Para tanto, utilizou-se de incisivos centrais e laterais, superiores e inferiores, de pacientes na faixa etária de 28 a 73 anos ou mais. Através de cortes planos,

obtidos no sentido vestibulo-lingual, num total de 93 lâminas, os dentes foram observados microscopicamente. O autor não observou uma significativa relação entre a área da dentina transparente da raiz e a idade do dente em observação, considerando, portanto, inadequada as medidas das áreas e os índices aplicados para se estimar a idade por este método.

FERNANDES⁰⁶, (1968), observa que a estimativa da idade baseada na calcificação das raízes e na erupção de dentes decíduos e permanentes é um método bastante seguro para determiná-la desde o nascimento até os 23 a 25 anos, com uma diferença de seis meses. A autora, faz uma análise crítica comparativa, com os resultados obtidos pelos métodos idealizados por GUSTAFSON^{09,10}, pelo fato deste autor não ter utilizado dentes anteriores para a apreciação dos mesmos. Observa, ainda, que as mudanças referentes a reabsorção radicular e cementose, podem ser desprezadas como indicadores para a estimativa da idade. Ressalta, que os itens abrasão, periodontose, dentina secundária e transparência radicular possuem íntima relação com o passar da idade. Conclui, finalmente, que é mais importante utilizar-se quatro dos doze dentes anteriores, de um indivíduo, para a estimativa da idade, do que usar um maior número de dentes, pois isso não incrementa, necessariamente, a exatidão dos resultados.

BANG e RAMM⁰¹, (1970), basearam a estimativa da idade de adultos exclusivamente na transparência da dentina radicular

e na sua distância do ápice. Mediram aproximadamente 1200 dentes, de indivíduos de várias idades, e processaram os dados obtidos em computador, de maneira que fórmulas matemáticas e tabelas, formuladas para tipos individuais de dentes, permitiram a leitura da idade, correlacionada após a inserção da altura da zona transparente em milímetros. A dificuldade, reside nas zonas transparentes marginais, que não podem ser incluídas.

PILLAI e BHASKAR³¹, (1974), publicaram o resultado de estudo realizado no período de 1969 a 1971, no qual submeteram 83 dentes anteriores (incisivos e caninos), coletados de 59 casos de autópsia, sendo 36 pessoas do sexo masculino e 23 do sexo feminino, à análise de estimativa de idade, de acordo com o método desenvolvido por GUSTAFSON⁰⁹. Os dentes foram submetidos a desgaste, com espessura de 1 mm, montados em lâminas com bálsamo do Canadá, codificados e examinados microscopicamente. Segundo os autores, o treinamento em histologia dental era essencial para se analisar os componentes, principalmente a dentina secundária, bem como, os fatores de hipercementose. A acuracidade do método de GUSTAFSON⁰⁹, pode ser observada nos grupos de 31 a 55 anos. No caso dos grupos de idades compreendidas de 26 a 30 anos e 56 a 60 anos, a estimativa, a maior ou a menor, foi sempre confirmada, distorcendo bastante a idade real. A margem de erros de + ou - 3.63 anos, calculada por GUSTAFSON⁰⁹, ficou longe do valor de + ou - 8.13 anos estabelecida neste trabalho. Esta diferença pode ser atribuída ao grau de

higiêne dental das populações estudadas e aos erros de leitura que normalmente ocorreram. Analisando os valores relativos a reabsorção radicular, conclui-se que este parâmetro não pode ser utilizado, individualmente, como indicador de estimativa da idade, o mesmo podendo se dizer da dentina secundária .

GUSTAFSON e KOCH¹¹, (1974), se propuseram a observar o desenvolvimento dental através de quatro características:

1. Formação completa da coroa;
2. Formação completa da raiz;
3. Início da mineralização;e
4. Erupção (cúspides apontando na gengiva).

Para tanto, os autores elaboraram um diagrama onde incluíram os quatro itens anteriormente citados. A importância considerável que este diagrama forneceu, pode ser comprovada com os testes efetuados em 41 crianças de 3 a 13 anos de idade. A estimativa da idade foi realizada por radiografias, sem se saber a idade real das crianças. A correlação entre a idade estimada e a idade real, após a observação das radiografias das 41 crianças examinadas, foi próxima de 2 meses acima ou abaixo da idade real. Com 95% de intervalo de confiança para a estimativa em separado, o cálculo de acuracidade cresceu para + ou - 4,97 meses.

FREIHOFER⁰⁷, (1974), realizou um trabalho no qual discute a segurança das técnicas e estudos de alguns autores, referentes a estimativa da idade pelo estudo dos dentes desde o período pré-natal até a morte do indivíduo. O autor relata

os estudos realizados por MASSLER e SCHOUR³⁴, MILES²³, SICHER e TANDLER³⁶, KRONENFELD¹⁹, GARN et al.⁰⁸, NOLLA²⁶, ZANDER e HURZELER⁴², GUSTAFSON⁰⁹ entre outros. Ao criticar as opiniões destes autores sobre os elementos utilizados na estimativa da idade pelos dentes, ressalta que a profundidade da bolsa, a aposição de dentina secundária e a aposição de cemento radicular não ocorrem, exclusivamente, em função da idade, pois podem ser causados patologicamente. Destaca o trabalho de MIAKE que proclamou resultados similares aos obtidos por GUSTAFSON⁰⁹ adotando somente três critérios: profundidade da bolsa, abrasão e transparência da dentina. Saliencia a importância do trabalho de BANG e RAMM⁰¹, que realizaram estudos sobre estimativa da idade exclusivamente na transparência da dentina radicular, demonstrando as dificuldades nas medidas das zonas transparentes marginais devido as alterações patológicas. No final de seu trabalho, cita, ainda, a opinião de SCOTT et al.³⁵ que recomenda, a todo investigador, a análise destes estudos primeiramente em dentes com idades conhecidas. Demonstrou, em seu trabalho, que, numa análise de 170 dentes de até 75 anos, 75% das estimativas apresentavam erros na ordem de 4-5 anos e 20% na ordem de 10 anos. Cita, ainda, o trabalho de GUNNAN JOHANSON¹⁶ que aconselha o uso de vários critérios para se chegar a um resultado com maior segurança, na estimativa da idade pelos dentes. Relata os estudos realizados por FURUHATA e YAMAMOTO, apresentando o diagrama de desenvolvimento dentário dos períodos pré e pós-natal e faz referência e

apreciações sobre os estudos realizados por SCHOUR e MASSLER³⁴, MILES²³ e outros. O autor ressaltou, também, que após a completa erupção e formação dos dentes, a estimativa da idade vai se tornando cada vez mais difícil, pelo fato de não haver as mudanças dentárias características de cada fase de desenvolvimento. Continuando suas análises, comenta o trabalho de GUSTAFSON⁰⁹, observando que em 1950 este cientista apurou uma margem de erro ao redor de 4 anos e, em 1962, este valor foi elevado para 10 anos, aproximadamente. O autor cita, outrossim, os trabalhos de MIAKE e discute os importantes resultados obtidos por BANG e RAMM⁰¹. Conclui seu trabalho fazendo observações sobre as inadequações dos vários critérios utilizados por GUSTAFSON⁰⁹ e afirma que, frequentemente, antes dos 30 anos a transparência da raiz não é bem distinguida, como fator para a estimativa da idade.

ITO¹³, (1975), observa que, com o avanço da idade, devido às ações das forças mastigatórias e de várias outras causas, os dentes passam por sucessivas transformações, dentre as quais pode-se destacar as alterações de formas da coroa e da cavidade pulpar. Valendo-se destas mudanças, o autor se propôs a relacionar a idade do indivíduo com as áreas de esmalte, da cavidade pulpar coronária e da dentina coronária. Para a realização deste estudo, selecionou 302 dentes de idades conhecidas, dentes estes sem a presença de cáries, restaurações, ou qualquer tipo de malformação. Os dentes selecionados foram desgastados no sentido vestibulo-lingual, observando-se a espessura final de 1.0 mm. Após o desgaste,

os dentes foram fotografados com exposição de 10 seg., com o uso de filmes Softex FG. As medidas das áreas, foram realizadas com o auxílio de um planímetro, observando-se sempre a linha (imaginária) que divide a coroa anatômica da região radicular do dente. O autor constatou o aumento da área de dentina secundária coronária com o avanço da idade e, em contrapartida, a diminuição da área de esmalte e da cavidade pulpar coronária. A relação entre estas áreas foi denominada de Índice da Coroa do Dente, sendo expressa pela seguinte equação:

$$\text{I.C.D.} = \frac{\text{Área Esmalte} + \text{Área Cavidade Pulpar Coronária}}{\text{Área da Dentina Coronária}}$$

Os resultados mostram a correlação negativa entre o índice da coroa do dente e a idade; existe uma tendência de diminuição do índice com o avanço da idade. Quando aplicado em dentes anteriores, este índice é de mais ou menos 6,7 anos; quando aplicado no grupo dos pré-molares, este índice é de mais ou menos 8,6 anos; no grupo dos molares o índice revela o valor de mais ou menos 6,9 anos.

BURNS e MAPLES⁰²,1975, analisaram técnicas de estimativa da idade pelos dentes, no indivíduo adulto. Para tanto, utilizaram uma amostra de 355 dentes provenientes de 267 indivíduos. Cada dente foi analisado quanto ao grau de retração gengival, posteriormente embebido em resina de poliéster, para finalmente serem submetidos ao desgaste. Ao

final, foi obtido uma série de lâminas preparadas com dentes seccionados na espessura de cerca de 300 micra. Dois métodos de análise foram utilizados: O método de GUSTAFSON⁰⁹ e análise de regressão múltipla. Os autores destacam os cuidados que devem ser observados no seccionamento de dentes descalcificados, devido à assimetria e quantidade de número de raízes. Após utilizarem o método de GUSTAFSON⁰⁹, os autores chegaram a valores bem aquém dos estabelecidos no método; assim somente 23% dos dentes analisados tiveram suas idades estimadas, com margem de erros ao redor dos 3 anos. Ao se aplicar a análise de regressão múltipla, na amostra de trabalho, o resultado obtido foi de 35% dos dentes analisados com margem de erros em torno dos 3 anos.

MAPLES²¹, (1978), faz uma análise das técnicas utilizadas para se estimar a idade através das características dentais no adulto. Após analisar o trabalho de GUSTAFSON⁰⁹, o autor conclui que este apresenta muitas dificuldades quanto à sua aplicação prática, além de apresentar significativos erros de técnicas, metodologias, interpretação e de análise estatística. Neste estudo, MAPLES²¹, utilizou-se da mesma amostra de 355 dentes preparada por BURNS e MAPLES⁰² no estudo anterior (1975), de onde provém os valores, que receberam um tratamento estatístico diferente. Utilizando os seis parâmetros sugeridos por GUSTAFSON⁰⁹, e analisando o posicionamento individual de cada dente, o autor combinou estes seis parâmetros APSCRT, APSCT, AST, SCT e ST. O melhor resultado ficou com a análise SCT e ST, pois ambas resultaram

em erro padrão próximo de 9,1 anos. O autor admite que a análise de regressão múltipla trouxe um considerável progresso na estimativa da idade, não somente por sua precisão, mas por envolver menor número de variáveis, diminuindo assim a probabilidade de erros. Como sua análise envolvia aspectos histológicos, as observações levaram-no a destacar o segundo molar permanente, visto que pelas suas características morfológicas, foi o dente que melhor contribuiu para a análise. O autor é de opinião que de todas as variáveis, a dentina secundária e a transparência da raiz são as que trouxeram resultados mais confiáveis nas amostras estudadas.

HAAGENRUD¹², 1978, realizou um estudo sobre a formação de dentina secundária em incisivos de mamíferos (alce). O autor se empenhou em relacionar a idade destes animais com as camadas de cemento, mas encontrou dificuldades em reconhecer estas camadas especialmente em animais velhos. Optou por estudar as camadas de dentina secundária em animais jovens e de meia-idade, como critério para se estimar a idade destes animais. Os animais velhos foram observados pelo método descrito por REIMERS e NORDBY (1968), ou seja, através de cortes longitudinais em dentes descalcificados. As camadas de dentina secundária se estabeleciam, principalmente, na região apical do dente, sendo facilmente reconhecidas e mensuradas. As observações mostraram que o número de camadas de dentina secundária pode ser utilizado como critério para se estimar a idade dos alces, principalmente nas espécies mais jovens.

CESTELEYN et al.⁰³, (1980), em seus estudos, relata com detalhes as contribuições que a Odontologia Legal presta nas análises de estimativa de idade de indivíduos jovens e adultos. Demonstra a importância deste estudo, nos problemas ligados à Medicina Legal. O autor estabelece uma análise comparativa entre os exames do índice carpal, das epífises dos ossos longos e do desenvolvimento dos dentes, com uma certa margem de aproximação. Em indivíduos jovens, o diagrama da erupção dos dentes decíduos, e mais tarde na formação e total irrompimento dos dentes permanentes, são utilizados como parâmetros. O autor considera que o desgaste pela atrição e outras alterações dentárias possuem ótima aplicação para a estimativa de idade nos indivíduos adultos, devido ao envelhecimento.

SOLHEIM e SUNDNES³⁸, (1980), realizaram um trabalho comparativo entre os diferentes métodos de estimativa da idade pelos dentes em indivíduos adultos. As idades foram estimadas pela análise de 100 dentes removidos de cadáveres do IML de acordo com os métodos de BANG e RAMM⁰¹, (com e sem seccionamento dos dentes), MILES²³, JOHANSON¹⁶ e, adicionalmente, pela observação visual de dentes íntegros (sem seccionamento). Os autores calcularam a média de erros e o desvio padrão dos resultados encontrados. Dentre todos os métodos analisados, o método idealizado por JOHANSON¹⁶ mostrou-se mais aceitável que os demais. Da mesma forma, o exame visual apresentou resultados mais satisfatórios que os outros três métodos. Todos os métodos resultaram numa

estimativa superior à real (supra-estimativa) nos dentes dos indivíduos representantes da faixa etária abaixo dos quarenta anos e, ao contrário, numa estimativa inferior à real (sub-estimativa), nos dentes dos indivíduos com idade acima dos 50 anos.

METZGER et al.²², (1980), estudou o método idealizado por GUSTAFSON⁰⁹, observando que de todos os seis parâmetros analisados, os que possuem uma maior correlação com a idade são as transformações dentinárias ou seja, a transparência da raiz e a formação de dentina secundária. Nos trabalhos desenvolvidos por GUSTAFSON^{09,10}, foram estudados cortes de dentes com espessura de 0,25 mm. Durante a Guerra de Israel (1973), foram destacados dentistas para aplicarem o método desenvolvido por GUSTAFSON⁰⁹ nos corpos dos combatentes mortos. O que se observou, foi a extrema dificuldade em incluir o maior diâmetro da câmara pulpar e os prolongamentos dos canais radiculares em seccionamentos com espessura de 0,25 mm. A região apical da raiz, por ser mais estreita, pode facilmente se tornar mais transparente durante o preparo, conduzindo a uma falsa e maior área de dentina transparente para este dente. Estes dois problemas, associados ao treinamento do pessoal para realizar as estimativas, podem se tornar grandes obstáculos na avaliação correta do material analisado. Os autores concluíram que os problemas podem ser minimizados, e as chances de falsas interpretações diminuídas, aumentando-se a espessura dos seccionamentos de 0,25 mm para 1.0 mm. Desta feita, consegue-se incluir o maior

diâmetro da câmara pulpar e canais radiculares. No entanto, estas regiões se tornam menos visíveis à observação visual ou por fotografia, devido à projeção da dentina acima e abaixo destas áreas. Este detalhe pode ser contornado, utilizando-se a radiografia para análise, pois esta promove uma imagem precisa de todo o contorno da câmara pulpar e canais radiculares. Os cortes de 1.0mm, revelam a transparência da dentina somente onde ela realmente existe, ou seja, na área apical, ao contrário de quando se observa um corte de 0,25 mm., onde a figura se mostrará quase que totalmente transparente.

CUNHA e MELO⁰⁵, (1984), analisam a dentinogênese, observando que esta realiza-se durante toda a vida do indivíduo, sendo esta dentina denominada de dentina secundária. Os autores a distinguem da dentina primária pelas irregularidades, maior flexuosidade e menor número dos canalículos dentinários. Observaram, ainda, a nítida diminuição da área pulpar com o avanço da idade. O trabalho tinha o propósito de avaliar um método de mensuração da dentina translúcida. Para tanto, os autores utilizaram 47 dentes, de 32 pessoas de ambos os sexos, obtidos de pessoas vivas. Os dentes foram submetidos a cortes com discos de carborundum, até se observar a maior flexibilidade possível da peça, sem contudo se promover danos à mesma. Os instrumentos de medida, utilizados com o auxílio de lupa foram a "craveira dentaurum" e a placa reticular. Os resultados foram submetidos à avaliação estatística

paramétrica, a saber: extração da média aritmética e cálculo do desvio padrão no sentido de elucidar eventuais dispersões aritméticas. Os autores concluíram que para se relacionar a idade com a quantidade de dentina reacional presente, seria necessário uma maior amostragem; todavia, o método de mensuração, com craveira, provou ser de segurança para o fim em vista.

SOGNNAES et al.³⁷, (1985), realizaram um estudo sobre a estimativa da idade pelos dentes, através das medidas de dentes íntegros. Neste trabalho, os autores desenvolveram um sistema computadorizado para se analisar a esclerose de dentina radicular, com o avanço da idade. A inovação se dá pelo resultado tridimensional da imagem avaliada. Para a obtenção deste feito, foi necessário a utilização de vários componentes como um processador de imagens digitalizadas, integrado a uma mesa operadora, acoplado a monitores de vídeo e terminal de computador. O resultado foi a obtenção do processamento de uma imagem tridimensional do dente analisado. Esta imagem permite a realização das medidas da área de transparência da raiz, sem a destruição ou seccionamento da espécie observada. Além disto, o método permite a imediata ilustração gráfica das várias áreas observadas, com armazenamento de dados que possibilitam a análise estatística do material a qualquer tempo.

CHOMETTE e colabs.⁰⁴, (1986), realizaram estudo sobre a estimativa da idade pelas mudanças histo-morfológicas dos dentes permanentes. O método escolhido, foi elaborado por

GUSTAFSON⁰⁹, aliado à análises de microscopia eletrônica, micro-radiografia e estereomicroscopia. Foram examinados 32 dentes permanentes, provenientes de 14 elementos, entre homens e mulheres. A diferença entre a idade estimada pelo método e a idade real dos pacientes não foi superior a 3 anos em nenhum caso. A aplicação da microscopia eletrônica foi fundamental, especialmente nos critérios que envolviam análise da dentina.

KASHYAP e RAO¹⁸, (1990), se propuseram a modificar o método desenvolvido por GUSTAFSON⁰⁹, (1950), a fim de minimizar as dificuldades inerentes às medições da dentina secundária, transparência da raiz, aposição de cimento, através da utilização de índices baseados em medidas físicas reais.

Vinte e cinco dentes foram coletados, de cadáveres recebidos para autópsia. Os dentes foram extraídos e submetidos a desgaste com discos de carborundum, de onde resultaram cortes de 1,0 mm de espessura. Após a desidratação, estes cortes foram montados em lâminas com bálsamo do Canadá, para observação microscópica. As mudanças regressivas na atrição da coroa, formação de dentina secundária, transparência da raiz e formação de cimento foram observadas em microscopia de baixa magnitude utilizada para medições precisas. A dentina secundária foi medida, em termos de percentagem, em mm, ou seja, a quantidade da dentina depositada, em relação à extensão da cavidade pulpar. De acordo com o método de GUSTAFSON⁰⁹, a margem de erro foi

de 3,63 anos, enquanto que pelas análises modificadas, este valor caiu para mais ou menos 1,59 anos. As modificações propostas não contradizem o trabalho de GUSTAFSON⁰⁹, ao contrário, apenas o complementam, pois os parâmetros são baseados em medidas físicas reais e não em valores (escore) de maneira arbitrária. Concluíram, os autores, que as estimativas efetuadas não sofreram influências de patologias orais.

MORSE e Colabs.²⁵, (1991), realizaram um trabalho de observação radiográfica, em 104 indivíduos, por um período de 5 a 10 anos. Foram analisadas as mudanças ocorridas na câmara pulpar e demais elementos componentes dos dentes incisivos caninos e pré-molares. Os autores analisaram o comprimento do dente, coroa, largura cervical, redução do canal radicular e câmara pulpar, combinados nos sentidos vertical e mesio distal. Os resultados indicaram, estatisticamente, maior redução nos valores dos dentes pertencentes a homens acima dos 50 anos e em pessoas com relatos de moléstias de calcificação, que aceleram o envelhecimento.

XIAOHU et al.⁴¹, em 1992, fazem uma revisão da literatura sobre estimativa da idade através da estrutura do dente humano. Destacam que diversas mudanças anatômicas do dente tem sido utilizadas para estimar a idade, mas observam que existem muitas controvérsias quanto a precisão de alguns elementos utilizados. Os autores acreditam que se pode aprimorar a estimativa da idade pelos dentes, utilizando-se diretamente das medidas como sistema de pontos. Os autores

observaram que em pessoas jovens, a determinação da idade pelo exame dos dentes é relativamente simples, pela análise das mudanças de desenvolvimento e mineralização dos tecidos dentários. As dificuldades para se estimar a idade, segundo os autores, começam após se completar a formação dos dentes. Existem diversos estudos sobre o problema, utilizando-se métodos como medida do aumento de sais minerais contidos no dente, mudanças de coloração e mudanças da racemização à reação com ácido aspartático, técnica que de acordo com muitos estudos se mostra como uma das melhores, tanto para se estimar a idade em pessoas de nossa era recente, como em material arqueológico. No presente trabalho, os autores se preocuparam em analisar as mudanças nas estruturas dos dentes, decorrentes do avanço da idade. Analisaram o estudo realizado por FENJ JIAJUM^{14,15} que aplica o método de medida da área das estruturas do dente em corte longitudinal de 97 primeiros molares superiores. Este autor, conclui que o índice da câmara pulpar da coroa mostra-se mais confiável que o índice da coroa do dente e o índice da dentina da câmara pulpar. Os autores destacam que há muita controvérsia quanto à se estimar a idade utilizando-se as linhas de cemento (anéis), visto que os trabalhos apresentados mostram muita discrepância. Concluem que, para se estimar a idade através dos dentes, mais vale a natureza, a qualidade e quantidade da amostra do que o sistema a ser adotado.

PRAPANPOCH et al.³², (1992), se propuseram a relacionar a idade de um indivíduo com o resultado da análise

morfométrica da câmara pulpar do primeiro molar permanente do mesmo indivíduo. Para tanto, os autores se utilizaram de 80 radiografias procedentes de 40 pacientes do sexo masculino e 40 pacientes do sexo feminino, com idades de 15 a 55 anos, agrupados em décadas de vida (n = 10 por grupo). Os pontos de medidas, foram nos planos horizontais e verticais, obtendo-se as máximas medidas destes pontos, observando-se a junção cimento-esmalte no plano mésio-distal, e o ponto médio entre a junção da raiz e o teto da câmara pulpar no sentido vertical. As medidas foram obtidas com o auxílio de programa de computação. A reprodutibilidade do método foi checada, repetindo-se as médias por duas diferentes ocasiões pelo mesmo observador. O resultado submetido a análise de regressão, indicou uma definitiva correlação entre a redução das dimensões da câmara pulpar e o avanço da idade. Os autores observam que, num futuro não muito distante, poderemos realizar medidas de forma tridimensional, avaliando-se o volume total da câmara pulpar e sua relação com a idade.

3. PROPOSIÇÃO

3. PROPOSIÇÃO:

Tendo-se em vista os diferentes resultados encontrados, na literatura especializada, nos propusemos a estudar a diminuição da câmara pulpar e canais radiculares, de dentes anteriores, em indivíduos acima de quinze anos e até sessenta e cinco anos ou mais.

Nosso estudo visa estimar a idade humana após os quinze anos, por meio de radiografias periapicais, tomadas por técnica padronizada, avaliando-se as áreas da câmara pulpar e do canal radicular.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Amostra Estudada

Para a realização do presente trabalho, selecionamos 61 indivíduos leucodermas, de ambos os sexos, com idades entre 180 meses e 720 meses, que apresentavam, como característica principal, pelo menos um incisivo central superior permanente hígido, ou seja, sem a presença de cáries, restaurações ou qualquer tipo de injúria. Uma vez selecionados os indivíduos foram conduzidos à clínica de Radiologia, para a realização das tomadas radiográficas. Estas, foram realizadas utilizando-se um aparelho de Raios-X, marca Heliodont-Siemens, 60 kVp, 10mA e tempo de exposição 0,64 segundos. Com o auxílio do posicionador, para obtenção correta do paralelismo, os indivíduos foram radiografados utilizando-se películas tamanho 3 x 4 cm., marca Kodak Ultra Speed, observando-se a distância foco-filme de 40 cm. Deu-se preferência, para se radiografar, ao incisivo central superior, devido às suas dimensões e posicionamento. Caso este não pudesse ser utilizado, o seu substituto seria o canino superior. O processamento radiográfico das películas foi feito pelo método tempo-temperatura, de acordo com as

especificações do fabricante. Após o processamento, as películas foram posicionadas em molduras para slides, marca Diamont. Devido às pequenas dimensões da coroa dental, câmara pulpar e canais radiculares, optamos em ampliar as imagens em 10 (Dez) vezes, conforme técnica descrita por PHILIPPAS⁽²⁹⁾, (1961). Com o auxílio de um projetor de slides, cada radiografia foi projetada, em ângulos retos, com o projetor especialmente colocado em uma posição padronizada horizontalmente, isto tudo para minimizar as possíveis distorções. As imagens ampliadas foram copiadas em papel sulfite oficial, para posteriormente serem mensuradas.

4.2. Mensurações:

Com o auxílio de um planímetro de compensação (Figura 01), marca Rosenhain, realizamos as medidas das áreas pertencentes à coroa e raiz e das áreas da câmara pulpar e canal radicular. Com os braços do planímetro, articulados entre si, fixamos a agulha que compõe um dos braços, fora dos limites da figura que foi analisada. O próximo passo foi zerar os marcadores do planímetro, tomando-se o cuidado para que o ponteiro que percorre o perímetro da figura permanecesse fixo durante estas manobras. A partir de um marco previamente anotado na figura, como ponto de referência, iniciamos o deslizamento do ponteiro no sentido horário, seguindo-se a linha que delimita a área a ser mensurada, até se regressar ao marco de origem, finalizando-

se assim a primeira das três mensurações que foram realizadas. Cada giro completo no tambor graduado do planímetro, corresponde à marcação de um décimo da circunferência, dividida em dez partes, que compõem a leitura total dos resultados. Multiplicando-se o resultado da leitura por 10 (dez), obtivemos a área em milímetros quadrados (mm^2).



Fig. 01 - Planímetro de Compensação

Após a realização de um mínimo de 3 (três) medições, calculamos a média aritmética das medidas para a elaboração dos resultados.

Os dados coletados para o desenvolvimento do trabalho, foram com relação à Idade, Área Externa e Área da Câmara Pulpar. Como houve repetições de uma mesma idade, do total dos 61 casos, considerou-se as médias dos valores para Área Externa e para Área da Câmara Pulpar, resultando, com isso, 49 casos que foram analisados estatisticamente, levando-se em consideração as variáveis por idade.

Assim, para efeito de análise, estabeleceu-se uma correlação entre idade e as variáveis Área Externa e Área da Câmara Pulpar, obtendo-se as regressões lineares para essas variáveis.

O termo percentagem proporcional da área da câmara pulpar (% A.C.), designa o valor da proporção entre a área da câmara pulpar e canal radicular e o valor da área do dente. Será expresso pela abreviatura (% A.C.), para facilitar a leitura. (Fig. 02). O mesmo acontecerá para os termos Área Externa (A.E.) e Área da Câmara Pulpar e Canal Radicular (A.C.)



- (A) Área Câmara Pulpar e Canal Radicular
- (B) Área Perimetral do Dente

$$X = \frac{A}{B} \quad \text{Ex. } X = \frac{0224}{1339} \quad X = 16.728\% (\% \text{ A.C.})$$

Fig.02 - Percentagem proporcional da área da câmara pulpar e canal radicular.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

5. Análise Estatística dos Dados

TABELA 1- DIMENSÕES MÉDIAS EM mm², OBTIDAS ATRAVÉS DE PLANÍMETRO, DAS ÁREAS EXTERNAS E DA CÂMARA PULPAR DOS DENTES HUMANOS. %AC É A RELAÇÃO OBTIDA ATRAVÉS DA DIVISÃO DA ÁREA DA CÂMARA PELA ÁREA EXTERNA.

IDADE	ÁREA EXTERNA	ÁREA DA CÂMARA	% AC
15	1716	250	14.57
16	1322	232	17.55
17	1347	185	13.73
18	1688	215	12.74
19	1685	195	11.57
20	1628	225	13.82
21	1575	163	10.35
22	1330	133	10.00
23	1215	130	10.70
24	1210	163	13.47
25	1266	122	9.64
26	1134	136	11.99
27	1323	181	13.68
28	1341	176	13.12
29	1507	187	12.41
30	1805	163	9.03
31	1232	105	8.52
32	1307	132	10.10
33	1206	125	10.36
34	1199	138	11.51
35	1014	102	10.06
36	841	64	7.61
37	1223	112	9.16
38	1091	105	9.62
39	1071	89	8.31
40	996	83	8.33
41	729	50	6.86
42	1257	80	6.36
43	1132	88	7.77
44	937	59	6.30
45	1056	75	7.10
46	1173	107	9.12
47	1159	116	10.01
48	956	78	8.16
49	1145	91	7.95
50	1026	71	6.92
51	805	38	4.72
52	.	.	.
53	1148	124	10.80
54	.	.	.
55	.	.	.
56	504	25	4.96
57	1238	134	10.82
58	.	.	.
59	.	.	.
60	1568	141	8.99
61	.	.	.
62	687	19	2.77
63	1838	85	4.62

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Analisando-se, preliminarmente, os dados através de uma análise exploratória, obtivemos os resultados.

	AE	Área da Câmara	% Ac
\bar{x}	1223.953	123.0698	967.9294
s^2	297.138	55.1636	3.0095

onde se verificou que a normalidade desses dados é altamente significativa, como apresentado abaixo:

	AE	Área da câmara
Teste de Normalidade	0.4367	0.5745

Para a variável % da área da câmara pulpar, não tem sentido testar a normalidade, devido ao fato dos dados serem percentagens. Apesar disto, o procedimento exploratório revelou uma simetria dos dados, podendo-se utilizar esse fato para as análises posteriores.

Desse modo, analisou-se a correlação entre as variáveis idade e AE, AC, % AC, cujos resultados foram:

	AE	AC	% AC
--	----	----	------

Idade	-0.46361	-0.75926	-0.77078
NS	(1%)	(1%)	(1%)

revelando uma correlação negativa de AE, AC e % AC com a idade. Isto significa que quanto menor (ou maior) a idade maior (ou menor) será a AE, o mesmo acontecendo com as variáveis AC e % AC. O teste realizado para as correlações, onde é suposto que esses valores sejam nulos, revelou alta significância, como pode ser visto anteriormente. Isto significa que a idade pode ser escrita como uma função linear de AE, o mesmo ocorrendo com AC e % AC. Além disso, pode-se verificar que a correlação entre AE e idade é a menor (em valores absolutos) do que as demais correlações, indicando que a variável AE pode não ser adequada para estimar a idade.

Existindo, então, as funções lineares entre idade e AE, AC e % AC, pode-se ajustar essas regressões, cujos resultados podem ser vistos nas Tabelas 2, 3 e 4.

Tabela 2. Quadro de Análise de Variância para a regressão linear entre as variáveis idade e AE.

$$\text{reta ajustada: idade} = 62.320570 - 0.021055 \times \text{AE}$$

C.V.	gl	S.Q.	Q.M	F
Regressão	1	1643,9145	163,91450	11,225(**)
Resíduo	41	6004,69015	146,45586	
Total	42	7648,60465		

(**) significativo a 1%

com um CV = 33.10315

Tabela 3. Quadro de Análise de Variância para a regressão linear entre a idade e AC.

reta ajustada: idade = 59.271872 - 0.184560 x A.Câmara

A análise de variância revelou os resultados

C.V.	gl	S.Q.	Q.M.	F
Regressão	1	4.409,25821	4.409,25821	55,807**
Resíduo	41	3.239,34644	79,00845	
total	42	7.648,60465		

(**) - significativo a 1%

com um CV = 24.31379

Tabela 4. Quadro de Análise de Variância para a regressão linear entre as variáveis idade e % AC.

reta ajustada: idade = 70.010924 - 3.456118 x %AC

CV	gl	S.Q.	Q.M.	F
Regressão	1	4.544,02076	4544,02076	60,010(**)
Resíduo	41	3.104,58389	75,72156	
Total	42	7.648,60465		

(**) significativo a 1%

com um CV = 23.80267

A variável AE pode não ser adequada para se estimar a idade, já que o ajuste mostrou um quadrado médio de resíduo (QMRes) bastante elevado. Analisando também o gráfico, que pode ser visto na Fig. 03, com a reta ajustada e os respectivos intervalos de confiança (IC), nota-se intervalos bastante grandes entre os valores ajustados e os valores observados. Isto porque, sendo o QMRes elevado, produz-se uma grande variação nesses intervalos de confiança, não sendo apropriado para estimar valores futuros ou mesmo interpolações.

Já para idade x AC, temos QMRes bem menor e da mesma forma, analisando o gráfico, que pode ser visto na Fig. 04, com a reta ajustada e os respectivos IC, nota-se uma variação menor entre esses valores. Desse modo, é mais interessante considerar a AC para se predizer a idade, já que a variabilidade é menor, podendo-se estimar idades mais confiáveis.

No caso de idade x $\frac{1}{2}$ AC, foi a que apresentou menor QMRes e, conseqüentemente menor variabilidade em relação à reta ajustada, conforme Fig. 05. Pode-se observar que esta variável é a mais aconselhada para se estimar as idades no caso de falta de informações complementares sobre o indivíduo a ser estudado.

Com os resultados obtidos, faz-se necessário o ajuste de valores que não estão presentes nos pontos considerados. Por

exemplo, dado um valor AC ou % AC, cujo valor não pertence ao conjunto de pontos, seria interessante estimar a idade correspondente com seu respectivo intervalo de confiança. Isso pode ser feito do seguinte modo: dado um valor X_h correspondente à AC, através de reta ajustada, podemos encontrar o valor da idade Y_h como sendo:

$$\hat{Y}_h = 59.271872 - 0.184560 \cdot x_h$$

com variância estimada dada por

$$\text{var}(\hat{Y}_h) = \left(\frac{1}{n} + \frac{x_h^2}{\sum x_i^2} \right)^2 \cdot QMRes$$

onde $n = n^\circ$ de observações, $QMRes$ é obtido pela análise de variância e x^2 é a soma dos valores da AC ao quadrado.

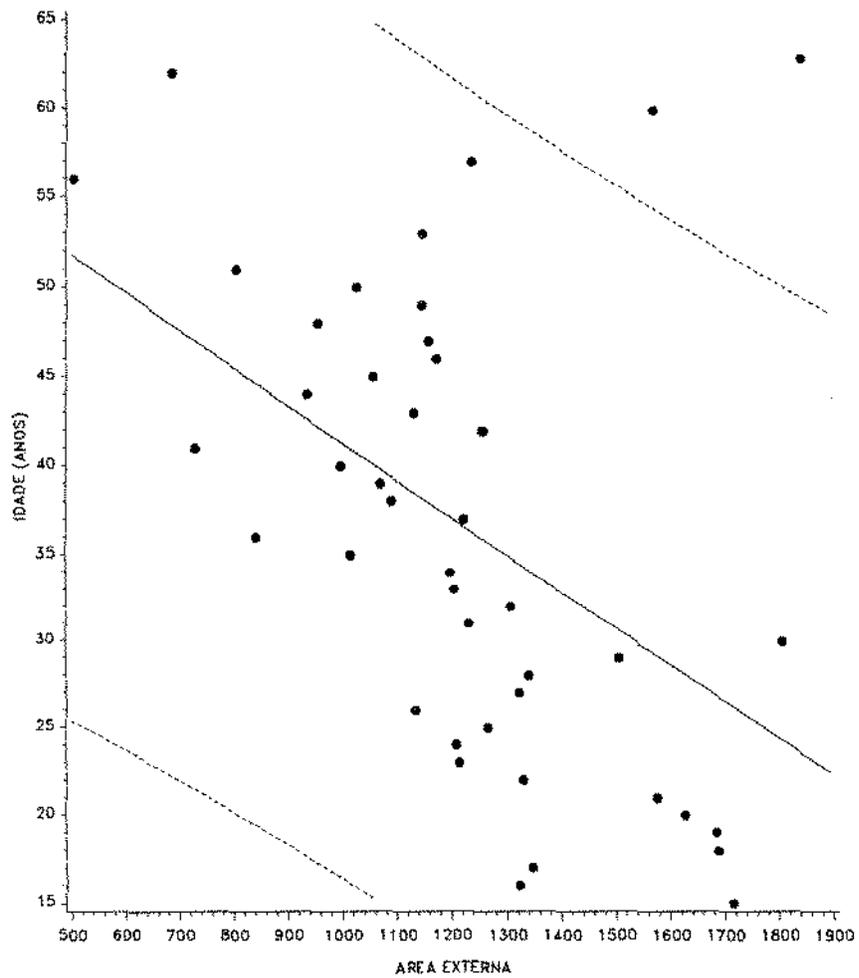
Dessa forma, o intervalo de confiança para Y_h será:

$$\hat{Y}_h \pm t_{\alpha} \left[\frac{1}{n} + \frac{x_h^2}{\sum x_i^2} \right]^{1/2} \cdot \sqrt{QMRes}$$

onde t é o quantil a 95% de confiança de distribuição t - Student com $(n - 1)$ graus de liberdade.

Como exemplo, consideremos que $X_h = 170$. O valor de idade (\hat{Y}_h) ajustado para esse valor seria $\hat{Y}_h = 27.89$ cujo intervalo de confiança será: [32.30, 23.47] com 95% de confiança.

Analogamente, utiliza-se o mesmo procedimento para estimativas usando a % AC, já que observamos que AE não é aconselhável para este tipo de estimativa.



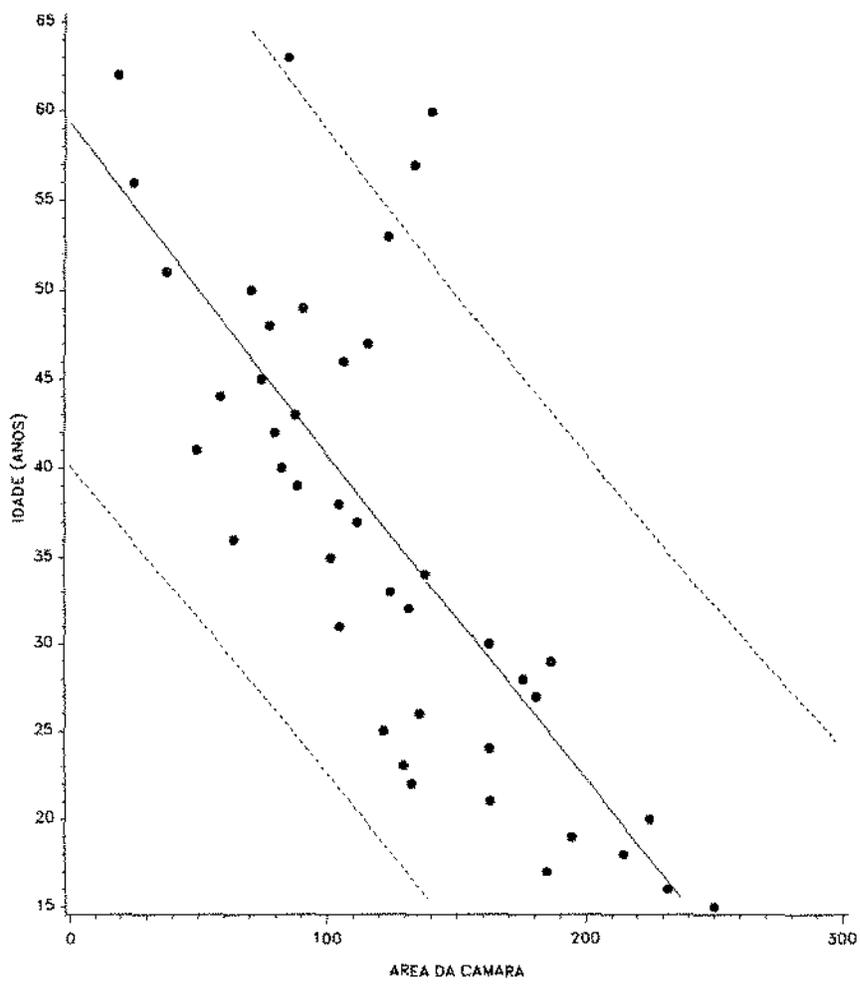


Fig. 04 - Gráfico da regressão linear da Idade em função da Área da Câmara Pulpar.

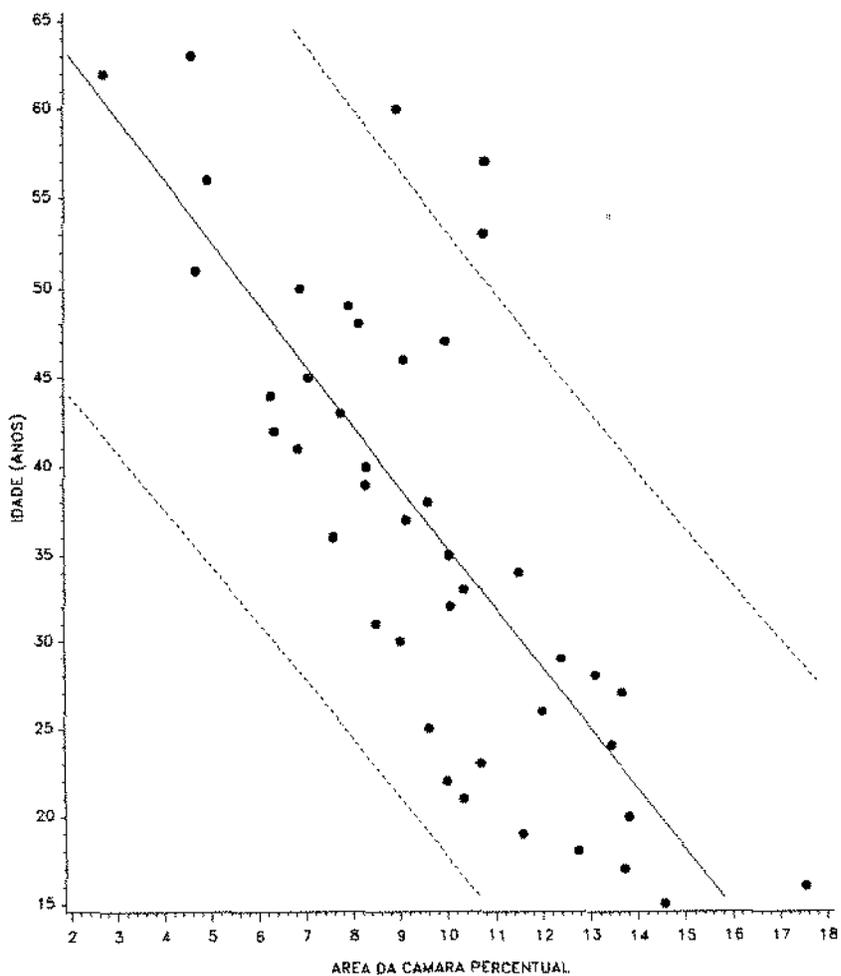


Fig. 05 - Gráfico da regressão linear da Idade em função da porcentagem da Área da Câmara Pulpar.

6. RESULTADOS

06. RESULTADOS

Pela análise dos dados utilizados no presente trabalho, obtivemos os seguintes resultados:

1. A análise exploratória demonstrou haver uma correlação negativa entre a Área Externa do dente, Área da Câmara e % da Área da Câmara com a idade na amostra analisada, o que significa que quanto maior for a idade, menores serão estas variáveis utilizadas.
2. Pela análise de variância para regressão linear entre idade e Área Externa do dente, embora com alto grau de significância, nota-se que esta última variável, mostrou-se com um QMRes bastante elevado (Tab. 2 - QMRes = 146,45586) e com um coeficiente de variação também elevado (C.V. = 33.10315), o que demonstra ser esta variável pouco confiável para a estimativa da idade.
3. Pela análise de variância para regressão linear entre idade e Área da Câmara pulpar, nota-se que esta última variável mostrou-se com um QMRes bastante baixo (Tab. 3 - QMRes = 79,00845) e com um coeficiente de variação menor (C.V. = 24.31379), o que demonstra ser esta variável mais confiável para se estimar a idade.
4. Pela análise de variância para regressão linear entre idade e % da Área da Câmara pulpar, nota-se que esta

última variável mostrou-se com um QMRes menor que as outras variáveis consideradas.

(Tab. 4 = QMRes = 75,72156) e com um coeficiente de variação também menor (CV = 23,80267), sendo esta variável a que apresentou maior segurança para se estimar a idade por meio dos dentes, após os 15 anos.

5. Pelos dados analisados no presente trabalho, é possível estimar-se a idade, após os 15 anos, pela área da câmara pulpar ou pela % da Área da Câmara pulpar dos dentes anteriores com uma segurança de 4 anos para mais ou 4 anos para menos em torno da idade real, conforme demonstram o ajuste das retas de regressão, nos gráficos das Figuras 4 e 5.
6. Pela análise da regressão linear da amostra estudada, foi possível elaborarmos uma equação para a estimativa da idade, após os 15 anos, separadamente, considerando as variáveis Área Externa do dente, Área da Câmara pulpar e % da Área da Câmara pulpar. Assim obtivemos:
 - 6.1. Para a Área Externa:
$$\text{idade} = 62.320570 - 0.021055 \times \text{AE}$$
 - 6.2. Para a Área da Câmara pulpar
$$\text{idade} = 59.271872 - 0.184560 \times \text{ACP}$$
 - 6.3. Para a % da Área da Câmara pulpar
$$\text{idade} = 70.010924 - 3.456118 \times \% \text{ACP}$$
7. As fórmulas idealizadas no presente trabalho, poderão ser aplicadas em casos de estimativa de idade, após os 15 anos, respeitando-se as variações dos intervalos de

confiança calculados no ajustamento das retas de regressão, para cada uma das variáveis estudadas. Entretanto, os valores que extrapolam exageradamente aos apresentados na Tabela 01, deverão ser analisados com maior cuidado.

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A estimativa da idade após os 15 anos, constitui um dos problemas mais sérios para os pesquisadores que se dedicaram a este estudo.

As alterações produzidas nos dentes, constituem-se nos principais fatores utilizados pelos pesquisadores para se avaliar a idade humana. Entretanto, esses fatores sofrem profundas variações em função da idade, alimentação, raça, sexo, hábitos, bem como de outros fatores patológicos que poderão acelerar a aposição de dentina secundária no interior da câmara pulpar, como um meio de verdadeira defesa orgânica. Além disso, há de se notar que os autores que pesquisaram esse assunto, utilizaram-se de técnicas diferentes na avaliação qualitativa e quantitativa da dentina secundária, dificultando extremamente a análise comparativa dos resultados com aqueles obtidos em nosso trabalho.

A maioria dos trabalhos que examinam a formação de dentina secundária no interior da câmara pulpar, com o objetivo de estimar a idade após os 15 anos, faz uma análise subjetiva procurando expressar o preenchimento da câmara pulpar em partes dessa região.

Os principais autores que fizeram uma análise quantitativa da formação da dentina secundária, permitindo-

nos uma comparação mais objetiva com os nossos resultados foram: ITO¹³, KASHYAP & RAO¹⁸ e PRAPANPOCH et al.³².

Os resultados obtidos por ITO¹³ para estimar a idade dos indivíduo pelos dentes anteriores demonstram uma variação em torno do índice obtido pela fórmula de 6, 7 anos para mais e para menos em torno da idade estimada.

KASHYAP & RAO¹⁸, baseando-se no trabalho de GUSTAFSON⁰⁹, e utilizando-se de medidas físicas reais da dentina formada no interior da câmara pulpar, demonstra resultados surpreendentes, e até mais seguros que aqueles obtidos por GUSTAFSON⁰⁹, alcançando um grau de segurança que variou de 1,59 anos em torno da idade estimada.

PRAPANPOCH et al.³² procurou relacionar a idade do indivíduo com a altura e largura da câmara pulpar, obtendo resultados com relativa precisão, porém ressaltando reservas na aplicação deste método para a estimativa da idade.

Comparando os nossos resultados com os destes autores, verificamos que a estimativa da idade, calculada pelas fórmulas por nós idealizadas, apresentam resultados objetivos, uma vez que utilizamos de um método quantitativo para medir a formação de dentina secundária, obtendo-se assim um grau de segurança dentro dos padrões aceitáveis.

Além do mais, verificamos que a área da câmara pulpar e a % da área da câmara pulpar são os indicadores que apresentaram maior segurança na estimativa da idade, após os 15 anos na amostra estudada, com uma variação de quatro anos

em torno da idade estimada, conforme demonstração do exemplo às páginas 41.

8. CONCLUSÕES

CONCLUSÕES

Pelos resultados do presente trabalho, obtivemos as seguintes conclusões:

1. Existe uma correlação negativa entre a Área Externa do dente, Área da Câmara pulpar e a % proporcional da Área da Câmara pulpar com a idade na amostra estudada, isto é, quanto maior a idade, menores serão estas variáveis.
2. Os resultados da análise de regressão linear entre idade e as variáveis Área Externa do dente, Área da Câmara pulpar e % proporcional da Área da Câmara pulpar, demonstram que estas duas últimas apresentam maior segurança na estimativa da idade na amostra estudada, com uma variação de quatro anos em torno da idade estimada.
3. Pela análise de regressão linear da amostra estudada, foram calculadas as fórmulas para a estimativa da idade, após os quinze anos, levando-se em consideração as medidas da AE, ACP e % proporcional ACP:
 - 3.1. Para AE
$$\text{idade} = 62.320570 - 0.021055 \times \text{AE}$$
 - 3.2. Para ACP
$$\text{idade} = 59.271872 - 0.184560 \times \text{ACP}$$
 - 3.3. Para % proporcional da ACP
$$\text{idade} = 70.010924 - 3.456118 \times \% \text{ ACP}$$
4. As fórmulas idealizadas no presente trabalho, poderão ser aplicadas em outros casos de estimativa da idade, após os 15 anos, respeitando-se as variações dos intervalos de confiança. Os valores que extrapolam, exageradamente, aos utilizados no presente trabalho, deverão ser analisados com maior cuidado.

9. RESUMO

9. RESUMO

O autor realizou um trabalho para estimar a idade dos indivíduos pela análise das medidas das Áreas da Câmara pulpar, Área Externa do dente e % proporcional da Área da Câmara pulpar. Para tanto, o autor utilizou-se de 61 dentes humanos representados pelos incisivos centrais e caninos superiores, dentes estes, de indivíduos de ambos os sexos, leucodermas, com idades variando entre quinze e sessenta e cinco anos. Os dentes citados, foram radiografados através de uma técnica padronizada. Uma vez obtida as radiografias, estas foram ampliadas em dez vezes com o uso de um projetor de slides. Com a utilização de um planímetro marca Rosenhain, efetuamos as medidas das áreas citadas anteriormente. O termo Área Externa do dente designa os valores obtidos através da medida do perímetro da imagem do dente envolvendo coroa e raiz. O mesmo conceito será utilizado para as áreas da câmara pulpar e canal radicular. A partir destes dados, conseguimos obter uma percentagem proporcional entre a Área da Câmara pulpar e canal radicular e a área do dente. O autor concluiu, por meio do estudo da análise de regressão linear da amostra, que a Área da Câmara pulpar e a % proporcional da Área da Câmara pulpar são os indicadores que apresentam maior segurança na estimativa da idade, após os quinze anos, com uma variação de quatro anos em torno da idade estimada.

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:*

01. BANG, G. & RAMM, E. Determination of age in humans from root dentin transparency. Acta odont. scand., 28 (1): 3-35, 1970.
02. BURNS, K.R. & MAPLES, W.R. Estimation of age from individual adult teeth. J. forens. Sci. 21(2): 343-56, 1975.
03. CESTELEYN, L. et al. Dental age determination for forensic purposes. Acta stomat. belge, 77(1): 43-72, 1980.
04. CHOMETTE, G. et al. Approche de détermination de l'âge sur critères morphologiques dentaires obtenus en microradiographie, stereomicroscopie et microscopie à balayage. Revue Stomat. Chir. Maxillo-fac., 87(1): 30-3, 1986.
05. CUNHA, A.S. & MELO, J.J.M.F.P. Métodos de mensuração da dentina translúcida. Revta port. Estomat. Cirurg. Maxilo-fac., 25(2): 729-44, 1984.

*De acordo com a NBR 6023/1989, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Abreviatura dos periódicos, de conformidade com o World List of Scientific Periodicals.

06. FERNANDES, C.N. Determination de la edad por el método GOSTA GUSTAFSON-DALITZ. Revta Asoc. odont. argent., 56(9): 320-4, 1968.
07. FREIHOFER, H. H. Determinação da idade do morto a partir dos seus dentes. Quintess. int., 5(10): 93-100, 1974.
08. GARN, S.M.; LEWIS, A.B.; POLACHECK, D.L. Variability of tooth formation. J. dent. Res., 38: 135, 1959.
09. GUSTAFSON, G. Age determination on teeth. J. Am. dent. Ass., 41(1): 45-54, 1950.
10. _____. Microscopic examination of teeth. As a means of identification in forensic medicine. J. Am. dent. Ass., 35(10): 720-4, 1947.
11. _____. & KOCK, G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. Odont. Revy, 25: 297-306, 1974.
12. HAAGENRUD, H. Layers in secondary dentine of incisors as age criteria in moose (Alces Alces). J. Mammal., 59(4): 857-8, 1978.
13. ITO, S. Age estimation based on tooth crowns. Int. J. forens. Dent., 3(7): 9-14, 1975.
14. JIAJUN, F. Age determination from structure of teeth. Acta anthrop. sin., 4(4): 380-4, 1985.
15. _____. & BOYAUN, W. A trinal regression formula of estimation of age with both the degrees of tooth attrition and the tooth index. Acta anthrop. sin., 3(3): 270-6, 1984.

16. JOHANSON, G. A critical evaluation of age determination on teeth. In: GUSTAFSON, G. Forensic odontology, London, Staples Press, 1966.
17. JOHNSON, C.C. Transparent dentine in age estimation. Oral Surg., 25(6): 834-8, 1968.
18. KASHYAP, V.K.& RAO, N.R.K. A modified Gustafson method of age estimation from teeth. Forensic Sci. int., 47: 237-47, 1990.
19. KRONFELD, R. Development and calcification of the human deciduos and permanent dentition. Bur, 35: 18, 1935.
20. LUNT,D.A. Age determination in a scottish population using the scandinavian formulae. Int. J. forens. Dent., 4: 2-5, 1977.
21. MAPLES, W.R. An improved technique using dental histology for estimation of adult age. J. forens. Sci., 23(4): 764-70, 1978.
22. METZGER,Z. et al. Gustafson's method for age determination from teeth. A modification for the use of dentists in identifications teams. J. forens. Sci., 25(4): 742-9, 1980.
23. MILES, A.E.W. Dentition in the estimation of age. J. dent. Res., 42 (Suppl. 1): 255-63, 1963.
24. MOORE, G.E. Age changes occuring in the teeth. J. forens. Sci. Soc., 10: 179-80, 1970.

25. MORSE, D.R. et al. A Review of aging of dental components and a retrospective radiographic study of aging of the dental pulp and dentin in normal teeth. Quintess. int., 22: 711-20, 1991.
26. NOLLA, C.M. The development of the permanent teeth. J. Dent. Child., 27: 254, 1960.
27. PEREIRA, M. Contribuição da radiografia dentária para a determinação da idade no vivo. São Paulo. 1941. [Trabalho apresentado para concorrer ao Prêmio Oscar Freire de Medicina Legal].
28. _____. Contribuição da radiografia maxilo-dentária para a determinação da idade fetal. s.L.p., 1940. [Trabalho apresentado à Sociedade de Medicina e Cirurgia].
29. PHILIPPAS, G.G. Influence of occlusal wear and age on formation of dentin and size of pulp chamber. J. dent. Res., 40(6): 1186-98, 1961.
30. _____. & APPLEBAUM, E. Age factor in secondary dentin formation. J. dent. Res., 45(3): 778-89, 1966.
31. PILLAI, P.S. & BHASKAR, G.R. Age estimation from teeth using Gustafson's-method - a study in India. Forensic Sci., 3: 135-41, 1974.
32. PRAPANPOCH, S. et al. Morphometric analysis of the dental pulp chamber as a method of age determination in human. Am. J. forens. med. Path., 13(1): 50-5, 1992.

33. SAMICO, A. Contribuição para o estudo da determinação da idade acima dos 20 anos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA LEGAL E CRIMINOLOGIA, 2., Recife, 1956. Anais. Recife, Imprensa Universitária, 1956.
34. SCHOUR, I. & MASSLER, M. The development of the human dentition. J. Am. dent. Ass., 28: 1153, 1941.
35. SCOTT, D.B.; KAPLAN, H.; WYCKOFF, W.G. Replica studies of changes in tooth surfaces with age. J. dent. Res., 28: 31, 1949.
36. SICHER, H. Anatomia oral. Rio de Janeiro, Atheneu, 1955.
37. SOGNAES, R.F. et al. Biomedical Image processing for age measurements of intact teeth. J. forens. Sci., 30(4): 1082-9, 1985.
38. SOLHEIM, T. & SUNDNES, P.K. Dental age estimation of norwegian adults. A comparasion of different métodos. Forensic Sci. int., 16: 7-17, 1980.
39. WHITTAKER, D.K. Research in forensic odontology. Ann. R. Coll. Surg. Engl., 64: 175-9, 1982.
40. _____ & KNEALE, M.J. The dentine-predentine interface in human teeth. Br. dent. J., 146: 43-6, 1979.
41. XIAOHU, X. et al. Age estimatiom from the structure of adult human teeth: review of the literature. Forensic Sci. int., 54: 23-8, 1992.
42. ZANDER, H.A. & HURZELER, B. Continuous cementum apposition. J. dent. Res., 37: 1035, 1958.