

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**DETERMINAÇÃO DA IDADE DENTAL DE CRIANÇAS BRASILEIRAS
NORDESTINAS: NOVOS VALORES DE CONVERSÃO DE MATURIDADE
DENTAL PARA POPULAÇÃO ESPECÍFICA**

MARIA CRISTINA GERMANO MAIA

Natal, RN
2010

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**DETERMINAÇÃO DA IDADE DENTAL DE CRIANÇAS BRASILEIRAS
NORDESTINAS: NOVOS VALORES DE CONVERSÃO DE MATURIDADE
DENTAL PARA POPULAÇÃO ESPECÍFICA**

MARIA CRISTINA GERMANO MAIA

Tese apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Norte
para a obtenção do título de Doutora em Ciências da Saúde
pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Orientador: Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva

Natal, RN
2010

M217d

Maia, Maria Cristina Germano.

Determinação da idade dental de crianças brasileiras nordestinas: novos valores de conversão de maturidade dental para população específica / Maria Cristina Germano Maia. - 2010.

63 f.

Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2010.

“Orientação: Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva.”

1.Odontopediatria. 2. Radiografia panorâmica. 3. Odontologia legal.
I. Título.

CDU 616.314-053.2

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

COORDENADORA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA
SAÚDE:

PROF(A). DR(A). TÉCIA MARIA DE OLIVEIRA MARANHÃO

NATAL, 2010

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

**DETERMINAÇÃO DA IDADE DENTAL DE CRIANÇAS BRASILEIRAS
NORDESTINAS: NOVOS VALORES DE CONVERSÃO DE MATURIDADE
DENTAL PARA POPULAÇÃO ESPECÍFICA**

MARIA CRISTINA GERMANO MAIA

PRESIDENTE DA BANCA

Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva – UNIFOR

Banca Examinadora

Prof. Dra. Delane Maria Rêgo – UFRN

Profa. Dra. Lúcia Dantas Leite – UFRN

Prof. Dra. Maria Vieira de Lima Saintrain – UNIFOR

Prof. Dr. Danilo Lopes Ferreira Lima – UNIFOR

Dedicatória

Dedico esse trabalho a minha família, tão especial:

À memória de minha mãe, **Socorro Germano**[†] que tanto quis e esperou ver realizado mais esse sonho em minha vida profissional, mas que durante o processo, inesperadamente partiu, deixando saudades... Sinto você sempre ao meu lado e é sua essa vitória!

Aos meus maiores incentivadores, meu pai **Alcides Germano** e minha irmã **Idilva Germano** (vocês são meus modelos) e à lembrança de meu irmão **Alcides Filho (Cido)**[†], sempre em meu pensamento;

Aos meus maiores fãs, meus filhos **Diego Maia** e **Marina Maia** (desculpem minhas ausências) e ao músico da trilha sonora de minha vida, meu esposo **Marcos Maia** (agora você pode verdadeiramente me chamar de “Doutorinha”, como carinhosamente sempre o fez).

Amo vocês todos!

Agradecimentos

Ao **Prof. Dr. Carlos Antonio Bruno da Silva**, orientador e amigo, a quem admiro cada vez mais por seu conhecimento, persistência e dedicação à pesquisa interdisciplinar e por abrir frentes na luta pela divulgação de investigações científicas na área da Saúde realizadas no Nordeste brasileiro.

A todos que fazem o **Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Norte** (PPGCSA – UFRN), professores, funcionários e colegas, que os múltiplos olhares diante de um objeto de estudo continuem sendo a marca registrada desse programa de vanguarda em nosso país.

À **Universidade de Fortaleza** (UNIFOR), aqui representada pelos coordenadores de curso que desde o meu ingresso na instituição e durante todo o período do Doutorado souberam compreender a importância da educação continuada para o meu processo de desenvolvimento docente: **Profa. Dra. Maria de Fatima Rebouças Antunes** (Nutrição), **Prof. Dr. Luiz Roberto Augusto Noro** (Odontologia, até 2007) e **Profa. Ms Karol Silva de Moura** (Odontologia).

A três grandes amigas e pesquisadoras sem as quais esse trabalho não teria sido realizado: **Profa. Dra. Andréa Silvia Walter de Aguiar**, instigando-me sempre a transformar minhas inquietações em investigações; **Profa. Dra. Sharmênia de Araújo Nuto**, companheira de estudos e de viagem, compartilhando comigo sua maravilhosa família nas idas e vindas a Natal e **Profa. Dra. Maria da Glória Almeida Martins**, parceira incondicional em todos os momentos do Doutorado.

Lista de abreviaturas, siglas e símbolos

| | |
|---------|---|
| IC | Idade cronológica |
| IO | Idade óssea |
| ID | Idade dental |
| pp. | Páginas |
| p. | Página |
| PNAD | Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios |
| UNIFOR | Universidade de Fortaleza |
| PPG/CSA | Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde |
| UFRN | Universidade Federal do Rio Grande do Norte |
| CNPq | Conselho Nacional de Pesquisa |
| EMAN | Endocrinologia, Metabologia, Alimentos e Nutrição |
| COÉTICA | Comitê de Ética em Pesquisa |
| ANOVA | Análise de variância |
| RBPS | Revista Brasileira em Promoção de Saúde |
| TCC | Trabalho de Conclusão de Curso |

Sumário

| | |
|--|-------------|
| Dedicatória..... | iv |
| Agradecimentos..... | v |
| Lista de abreviações, siglas e símbolos..... | vi |
| RESUMO..... | viii |
| 1 INTRODUÇÃO..... | 1 |
| 2 REVISÃO DA LITERATURA..... | 3 |
| 3 ANEXAÇÃO DOS ARTIGOS..... | 7 |
| 3.1 Artigo aceito para publicação..... | 7 |
| 3.2 Manuscrito submetido para publicação..... | 24 |
| 4 COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E CONCLUSÕES..... | 42 |
| 5 APÊNDICE..... | 48 |
| 6 ANEXOS..... | 53 |
| 7 REFERÊNCIAS..... | 59 |
| ABSTRACT..... | 64 |

RESUMO

A estimativa da maturidade dentária tem sido descrita na literatura basicamente através de dois métodos, a observação direta do processo de erupção do dente na cavidade oral ou por meio de radiografias. A radiografia panorâmica, obtida por técnica extra-oral de uso dos raios X, é um elemento essencial para o diagnóstico por imagens em Radiologia odontológica. Este trabalho apresenta dois estudos quantitativos analítico-descritivos utilizando o método de determinação da idade dental através de radiografia panorâmica em crianças brasileiras nordestinas. Um estudo piloto realizado com 325 crianças (191 meninas e 134 meninos) de 7 a 16 anos, da cidade de Fortaleza, objetivando determinar as interrelações entre as suas idades cronológica (data de nascimento), óssea (pelo método de Grewlich & Pyle) e dental (segundo Demirjian *et al.*). Outro estudo, já publicado, conduzido com 1.491 crianças (821 meninas e 670 meninos) cearenses, de 7 a 13 anos, visando avaliar a aplicabilidade do método de Demirjian na população estudada. Em ambos os estudos, mostra-se que a estimativa de idade dental utilizando as tabelas de conversão de maturidade dental propostas por Demirjian *et al.* não se adéqua à população pesquisada. Assim, uma escala de valores de conversão de maturidade dental em idade dental foi desenvolvida especificamente para crianças nordestinas e é agora apresentada, visando à sua aplicação não só na clínica, mas em questões forenses, antropológicas, legais e/ou criminais. As pesquisas de caráter interdisciplinar envolveram pesquisadores das áreas de Odontologia (Odontopediatria, Ortodontia e Radiologia); Medicina (Endocrinologia e Metabologia); e Física, preenchendo os requisitos de multidisciplinaridade do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

1 INTRODUÇÃO

Em muitas situações clínicas, tanto em Medicina, na avaliação do crescimento e desenvolvimento, quanto em Odontologia, na prescrição e indicação de terapia ortodôntica, é importante determinar o quanto uma criança evoluiu em direção à sua maturidade. Também em situações excepcionais, como na Medicina forense, a determinação da idade e da maturidade é um dado primordial no auxílio da identificação do indivíduo.

A idade cronológica (IC), registrada a partir da data de nascimento, quando disponível, é normalmente um dos primeiros dados coletados em uma avaliação diagnóstica em que se deseja analisar o desenvolvimento de uma criança. Porém, esta informação apesar de aparentemente simples tem se mostrado pouco precisa devido à falta do próprio registro legal, comum em países em desenvolvimento, ou porque o indivíduo pode optar por esconder tal informação.

O fluxo migratório existente nas grandes cidades do mundo e em particular no Nordeste brasileiro tem-se associado às questões sociais importantes como o aumento do número de menores de rua, a violência urbana e o tráfico de drogas. As implicações advindas ao se atingir a maioridade legal e conseqüente responsabilização civil e criminal tornam necessário que se disponham de métodos mais fidedignos de determinação da idade de um indivíduo.

A maturidade óssea pode ser facilmente avaliada comparando-se o desenvolvimento dos ossos da mão e punho a padrões pré-estabelecidos, determinando-se assim a idade óssea (IO), sendo este um método bastante utilizado para avaliação de desenvolvimento físico.^(1,2,3) Um método amplamente descrito e em plena utilização é o método de Greulich & Pyle⁽⁴⁾, através do qual é feita a comparação entre o estudo radiográfico da mão

esquerda da criança com padrões pré-estabelecidos em atlas de acordo com o sexo e o desenvolvimento ósseo.

A estimativa da maturidade dental – a qual pode ser convertida em idade dental (ID) – tem sido descrita na literatura basicamente através de dois métodos, a observação direta do processo de erupção do dente na cavidade oral ou por meio de radiografias. O último sendo considerado mais confiável.^(5,6,7)

Para obtenção da idade dental, um método bastante discutido na literatura é o de Demirjian, Goldstein e Tanner⁽⁸⁾, descrito pela primeira vez em 1973, conduzido em uma amostra de crianças franco-canadenses. Nesse método, examinam-se através de radiografias panorâmicas os sete dentes do lado esquerdo da mandíbula (exceto o terceiro molar) e estes são classificados em um sistema de oito estágios (de A a H), em referência aos seus estágios de formação (o estágio A correspondendo aos sinais iniciais de calcificação na parte superior da cripta e H significando que o ápice da raiz está completamente fechado) – ver Figura 1 e Tabela I (pp.53 e 54 em Anexos). Cada estágio corresponde a um escore, diferenciado por sexo (Tabela II – p.55 em Anexos). A soma dos escores dos sete dentes estima a maturidade dental numa escala de 0 a 100. No estudo original, os autores apresentaram gráficos e tabelas para ambos os gêneros (Tabelas III e IV nas pp. 56 e 57 em Anexos). O escore de maturidade pode ser convertido diretamente em ID lendo-se no eixo horizontal do gráfico a idade em que o percentil 50 atinge aquele valor de escore de maturidade ou usando as tabelas já construídas para esse fim.

Este trabalho objetivou investigar a aplicabilidade do método de Demirjian na determinação da idade dental de crianças nordestinas, provenientes do estado do Ceará, apresentando uma escala de valores de conversão de maturidade dental em idade dental específica para essa população, visando à sua aplicação não só na clínica, mas em questões forenses, antropológicas, legais e/ou criminais.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O termo *idade* é usado para denotar estágios da vida e como uma medida do desenvolvimento humano. A criança por si só, constitui um somatório de idades tais como, a idade sexual, psicossocial e mental. Quando procuramos relacionar ao desenvolvimento e crescimento pode ser expressa como idade cronológica, dental ou óssea, que representam índices de maturidade.⁽¹⁾

O desenvolvimento dental visto como uma seqüência de eventos reconhecidamente já descritos do início ao fim pode ser usado para estimar a idade de um indivíduo.⁽⁹⁾ De fato, em investigações forenses, os dentes têm papel fundamental, já que são naturalmente preservados, mesmo após a desintegração de tecidos e ossos.⁽¹⁰⁾

Desde o advento dos raios X, as radiografias dentais têm sido utilizadas como meio auxiliar no diagnóstico oral. Inicialmente, eram realizadas radiografias de dentes individuais ou em pequeno número, que do ponto de vista de detecção de patologias isoladas era suficiente, mas que em situações nas quais se necessitava visualizar a estrutura e arquitetura ósseas, eram ineficazes. As primeiras tentativas para se conseguir a imagem de toda a mandíbula foram feitas com fontes de radiação intra-oral no início do século XX. O princípio de cone curto foi descrito em 1922. O trabalho experimental e o desenvolvimento de equipamentos na década de 50 resultaram em máquinas disponíveis comercialmente no início dos anos 60.⁽¹¹⁾

A radiografia panorâmica originou-se da necessidade de obter-se a imagem de toda a mandíbula e, como técnica extra-oral, é um elemento essencial para a Radiologia odontológica hoje. Na tomada de radiografia panorâmica, utiliza-se um suporte de filme o qual consiste em duas telas fluorescentes com um filme posicionado entre estas. Cada tela fluorescente quando atingida por raios X forma uma imagem sobre o filme. Estas telas são

10-60 vezes mais sensíveis aos raios X do que o filme, resultando em uma dose de radiação muito baixa para se fazer uma imagem.⁽¹²⁾

A radiografia panorâmica continua a oferecer ao dentista hoje uma visão única do paciente, cobrindo toda a dentição e estruturas adjacentes, os ossos faciais, os côndilos e partes do seio maxilar e nasal. O equipamento utilizado para a obtenção de radiografias panorâmicas continuou a melhorar com recentes avanços, incluindo a exposição automática e programas de digitalização de imagens.⁽¹²⁾

Com o desenvolvimento de uma técnica eficaz passaram a surgir formas de análise aprofundada da arcada dentária e a determinação da maturidade dental apresentou-se como uma informação crucial. Desde que Dermijian *et al.*⁽⁸⁾ apresentaram seu método de uso da radiografia panorâmica na determinação da idade dental de crianças franco-canadenses, muitos autores testaram a adequação do método em diversas populações, tais como: sul africanos⁽⁶⁾, chineses⁽¹³⁾, finlandeses⁽⁹⁾, americanos caucasianos⁽⁷⁾, sul indianos⁽¹⁴⁾, noruegueses⁽¹⁵⁾, britânicos⁽¹⁶⁾, belgas⁽¹⁷⁾, somalis⁽¹⁸⁾, sul australianos⁽¹⁹⁾, tailandeses⁽²⁰⁾, turcos^(5,21,22), holandeses⁽²³⁾, poloneses⁽²⁴⁾, neozelandeses⁽²⁵⁾; árabes⁽²⁶⁾, italianos, espanhóis e croatas⁽²⁷⁾ e coreanos⁽²⁸⁾. No Brasil, um estudo foi feito com crianças da cidade de São Paulo⁽²⁹⁾. A maioria destes estudos apontou diferenças entre as idades cronológicas dos indivíduos e a idade dental estimada utilizando as tabelas de conversão do estudo original. (Ver Quadro I no Apêndice).

Crianças de raças, gêneros ou de classes socioeconômicas distintas maturam em níveis diferenciados.⁽¹⁾ Portanto, os métodos que auxiliam na determinação da maturidade deveriam levar em consideração a influência de fatores hereditários, funcionais, ambientais, sexuais, nutricionais e metabólicos, ou seja, deveriam ser específicos para certas populações.^(2,30)

A maturidade dental é influenciada por fatores como sexo, etnia, anormalidades endócrinas e baixo peso ao nascer. Os efeitos de tendência secular, nutrição, e condições socioeconômicas são menos conclusivos.⁽¹⁹⁾

Diferenças culturais e étnicas entre as populações podem explicar as discrepâncias observadas na obtenção da idade dental e estas exigem que novos escores e critérios de classificação sejam determinados para populações específicas.⁽¹⁴⁾

O Brasil tem uma extensão territorial de 8.514.215,3 Km² e disparidades regionais, socioeconômicas e culturais claramente observáveis, especialmente quando se comparam as regiões Nordeste e Sudeste do país. O Nordeste ocupa aproximadamente 18% do território nacional (1,5 milhões de km²) e concentra cerca de 30% da população total do país. Apresenta-se também como uma região com grandes problemas sociais e econômicos, tais como: pobreza, secas, elevadas taxas de mortalidade infantil e analfabetismo, fome, subnutrição, baixos salários, elevada concentração de renda e de terra.⁽³¹⁾

Quanto à mobilidade interregional da população, o Nordeste continua sendo o principal pólo de emissão de migrantes. Dos 17 milhões de migrantes interregionais recenseados em 2000, 57% eram nordestinos. Na região Sudeste, as regiões metropolitanas de São Paulo e Rio de Janeiro são os grandes destinos dos emigrantes nordestinos. As regiões metropolitanas situadas no Nordeste (Fortaleza, Recife e Salvador) absorvem, principalmente, migrantes procedentes dos próprios estados onde se situam e, em segundo lugar, dos demais estados do Nordeste, podendo ser consideradas como regiões metropolitanas de polarização intraregional.⁽³²⁾ Rio Grande do Norte, Pernambuco, Paraíba, e Ceará são os estados onde a migração rural-urbana é mais intensa, devido às suas grandes áreas de semiárido.⁽³³⁾

Na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios – PNAD 2001 foram coletadas algumas informações sobre os motivos de migração. A pesquisa incluía crianças, adultos e idosos. Pelo senso comum, os itens "busca por trabalho" e "acesso a serviços sociais" deveriam figurar entre as principais motivações declaradas para a migração. Porém, o motivo "acompanhar a família" foi o mais mencionado na pesquisa, por mais da metade dos migrantes entrevistados.⁽³⁴⁾

Os efeitos negativos do êxodo rural são diversos, como o declínio da mão de obra rural e da produção agrícola. Além de trazer conseqüências às cidades tais como a formação de favelas, o subemprego e o aumento no número de crianças abandonadas e da criminalidade. Menores abandonados, vivendo em condições de vulnerabilidade necessitam de proteção do governo para lhes oferecerem melhores condições de vida.

Os últimos anos trouxeram um aumento mundial de migração transfronteiriça, devido a uma economia globalizada e conflitos bélicos em curso. Como resultado, a percentagem de estrangeiros entre a população em geral tem aumentado em diversos países europeus. Esta tendência tem provocado uma demanda crescente para a Medicina forense para avaliar a idade dos adolescentes e jovens adultos.⁽³⁵⁾

Traçando um paralelo entre a mobilidade interregional em nosso país e a migração transfronteiriça em outras partes do mundo, esse trabalho trás luz à discussão da necessidade de se avaliar a idade de menores sem registro de nascimento, no intuito de proteger tanto a eles quanto à sociedade em questões legais.

3 ANEXAÇÃO DE ARTIGO(S)

3.1 Artigo publicado

Maia MCG, Martins MGA, Germano FA, Brandão Neto J, Silva CAB.
Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int* 2010 Jul 15; 200(1-3):177.e1-4. Epub 2010 Apr 15. [doi:10.1016/j.forsciint.2010.03.030].

Revista: Forensic Science International
ISSN: 0379-0738
Fator de Impacto: 2,104
Qualis: B1 Internacional para Medicina II
Editora: Elsevier
Local: Irlanda do Norte

ANTHROPOLOGY POPULATION DATA

Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children

Maria Cristina Germano Maia ^{1,2}

Maria da Gloria Almeida Martins ^{1,2}

Francisco Alcides Germano ³

Jose Brandão Neto ¹

Carlos Antonio Bruno da Silva ^{1,2*}

¹ *Health Sciences Postgraduate Program (PPGCSA), Federal University of Rio Grande do Norte (URFN), Natal, Rio Grande do Norte, Brazil.*

² *Health Sciences Centre (CCS), Dental School / Medical School, Fortaleza University (UNIFOR), Fortaleza, Ceara, Brazil.*

³ *Former Professor, Physics Department, Federal University of Ceara (UFC)*

*Corresponding author

Carlos Antonio Bruno da Silva

Universidade de Fortaleza – UNIFOR

Av Washington Soares 1321

Bairro Edson Queiroz

CEP 60.811-905

Fortaleza – Ceara – Brazil

Phone: (85) 3477-3280

E-mail: carlosbruno@unifor.br or carlosbruno@secrel.com.br

Abstract

Since Demirjian's system of estimating dental maturity was first described, many researchers from different countries have tested its accuracy among diverse populations. Some of these studies have pointed out a need to determine population-specific standards. In Brazil, the Northeast region is the one that most suffers the negative impact of exodus, specially related to the increase of abandoned children in the cities. The aim of this study was to test the accuracy of Demirjian's system for assessing the dental maturity of northeastern Brazilian children, so as to present a scale for maturity score conversion into dental age developed specifically for this population. This could be used for forensic, anthropological and legal matters, and also as a model for other countries attempting to formulate their own conversion scales. Panoramic radiographs of 1,491 children (821 females and 670 males), aged 7 to 13 years, from Ceará state, northeast Brazil, were assessed by a single observer to determine dental age (DA) according to Demirjian's system. The mean percentage of intra-observer agreement was 86.6%, with a mean Cohen's Kappa coefficient of 0.67 (substantial agreement). The DA was compared by paired t-test to subjects' chronological age (CA). The differences between CA and DA in all age groups were statistically significant ($p < 0.0001$), demonstrating a great advancement in DA among Brazilians. Scatter plots were drawn for both genders, and the data were fitted to a growth curve, $y = 100 / (1 + e^{-a(x-b)})$. Graphs corresponding to the 50th percentile curves were produced. A table with new values for the conversion of maturity score into dental age for northeastern Brazilian children is presented. The great advancement in DA, as obtained by Demirjian's system in this population, justified the determination of specific scores for dental maturity assessment.

Key Words: Forensic odontology, Dental age estimation, Standards, Demirjian's system

1. Introduction

Chronological age, registered as birth date, is relevant to the practice of medicine and dentistry, for the evaluation of developmental progress, educational purposes and legal matters, particularly in the application of criminal law [1].

In the absence of a birth date, in order to achieve the correct diagnosis and plan treatment, health professionals need to identify the patient's stage of maturity. This is also true in forensics, since age prediction is one of the keys to establishing a person's identity.

Tooth development is a useful measure of maturity, as it represents a series of recognisable events that occur in the same sequence from an initial event to a constant end point [2].

Estimating age from teeth is generally reliable, as they are naturally preserved long after the disintegration of tissues and bones [3]. Also, maturational events associated with tooth formation and apical closure are less variable than other developmental events, such as the appearance of bone ossification centres [1].

Methods that can help to determine the growth and development of an individual are of great value and should consider the influence of hereditary, functional, environmental, sexual, nutritional, and metabolic factors [4]. It is therefore important that these methods meet population-specific standards.

Various authors have proposed different methods for estimating dental maturity. One method which has been widely applied is Dermijian's system [5], first described in 1973 (for a sample of French-Canadian children). With this system, the seven left mandibular teeth (except the third molar) are assessed from panoramic radiographs and are classified by means of an eight-stage system (A to H), with regard to their stage of tooth formation (A corresponds to initial signs of calcification at the superior level of the crypt, and H means that

the apical end of the root canal is completely closed). Each stage corresponds to a score, which differs according to the sex of the individual. The sum of the scores of the 7 teeth estimates dental maturity, on a scale from 0 to 100. The original study presents graphs and tables for both genders. The maturity score may be converted directly into dental age, by reading off on the horizontal scale the age at which the 50th percentile attains a given maturity score value or by using the table thus constructed.

Over the years, many researchers have tested the accuracy of Demirjian's system [5] for different populations, including South Africans [6], Finnish [2], Chinese [7], American Caucasians [8], South Indians [9], Norwegians [10], British [11], Belgians [12], Somali [13], South Australians [1], Thais [14], Turkish [15-16-17], Dutch [18], South-Eastern Brazilians [19], New Zealanders [20], Saudi [21], Italians, Spanish and Croatian [22], and Koreans [23]. It is important to point out that most of these studies showed different patterns of dental maturation in relation to the French-Canadian sample of the original study [5] and indicated a need to determine population-specific standards.

Rural exodus is a common phenomenon in Brazil, characterized by the migration of people from the countryside to the cities. In part, this is due to the negative impact of drought on the quality of life of rural people who choose, then, to abandon their lands in search of a better life in bigger industrialized cities. Unfortunately, the negative effects of rural exodus are many, as the decline of rural population and countryside labor force, and also of agricultural production. In addition to bringing disastrous consequences for cities, such as the lack of adequate housing, the formation of slums, under-employment and increase in the number of abandoned children and criminality.

Abandoned children and adolescents, living in underprivileged conditions require a need for legal protection by the government to offer them better living conditions. As many do not have birth records, the estimation of dental age is a major ally in the resolution of legal problems related to this population. In Brazil, the northeast region, due to its semi-arid climate, is the one that most suffers

the negatives effects of rural exodus. The internal migration occurs mainly towards the states' capital cities.

Therefore, the aim of the present study was to test the accuracy of Demirjian's system [5] for northeastern Brazilian children, so as to present a scale for maturity score conversion into dental age developed specifically for this population. We foresee potential applications not only in dental diagnosis and treatment planning, but especially in forensic, physical anthropological and legal practice [13].

2. Materials and methods

This was a cross-sectional and retrospective study previously approved by the Ethics in Research Committee (COETICA) of Fortaleza University (UNIFOR). The sample derived from the database of a dental image service located in Fortaleza, the capital city of Ceará state, northeast Brazil, including 50,000 records of different types of X-rays.

The records from children of both genders (aged 7 to 13 years) who underwent panoramic radiographies from October 1999 to March 2006 were reviewed, comprising 2,615 images. From those, 1,491 (821 females and 670 males) were selected by applying the following criteria: subjects from Ceará state, with no history of serious illness or dental trauma and who had not undergone any orthodontic treatment or permanent tooth extraction.

The original panoramic radiographs were obtained using *OP 100* (Intrumentarium Corp., Helsinki, Finland) X-ray equipment, applying 70 kW at 64 mA. All radiographs were scanned at 150 dpi and saved as JPEG files. The digital copies of the radiographs were visualised by means of the Microsoft Office Picture Manager, available in Microsoft Office Home and Student 2007 (2006 Microsoft Corporation). We applied a zoom of up to 150% when necessary; these images were used for dental assessment.

2.1 Kappa coefficient

In order to assess the reproducibility of our analysis, a subset of 145 panoramic radiographs, representing almost 10% of each age group, was randomly chosen to be reviewed by the same observer. The percentages of intra-observer agreement regarding the separate scores for each tooth (A-H) and Cohen's Kappa coefficient were determined.

2.2 Chronological age (CA)

Chronological age was recorded as the number of years between the registered date of birth and the date at which the radiograph was taken [9], i.e., the 7 year age group included children from 7 to 7.9 years (7 years and 11 months).

2.3 Dental age (DA)

The 1,491 images were assessed by the same observer who applied Demirjian's system [5], as described in the literature [1; 2; 6-20; 22]. In the case of missing teeth, the appropriate corresponding tooth was assessed. The observer did not know the chronological age of the children when assessing the radiographs.

2.4 Statistical analysis

Grubb's test (or ESD method – extreme studentised deviate) was performed on all obtained values of dental age, for each gender and each age group, in order to determine whether the most extreme values listed were outliers ($p < 0.05$). Seven records were considered outliers and were excluded from the study, thus yielding more reliable data for further analysis.

The mean chronological age and the mean dental age for 1,484 children (665 boys and 819 girls), divided into 7 age groups, were compared by paired *t*-test. Both tests were performed using GraphPad Quick Calcs (GraphPad Software, Inc, 2002-2005).

Plots of the maturity score as a function of age were drawn, for both genders. The points were fitted to a curve, similar to a growth curve, with the following equation: $y = 100 / (1 + e^{-a(x-b)})$. The parameter *x* stands for the chronological age and *y* for the maturity score; the growth rate is represented by

the parameter a , while b is the age at which mid-maturity was reached. The deviation of each individual was determined by quadrating all distances from every point to the growth curve. Microcal Origin 5.0 (Microcal Software Inc, Northhampton, MA, USA, 1991-1997) software was used for this purpose. We adjusted the parameters to the least square fit of the data.

3. Results

The percentage of intra-observer agreement varied from 77.6% to 97.4%, with a mean of 86.6%. The Kappa coefficient varied from 0.44 to 0.92 with a mean of 0.67, which is considered as “substantial agreement” [24]. The difference between both scores did not exceed one stage for any tooth (Table 1).

The complete age and sex distribution of the sample before and after the performance of Grubb’s test is illustrated in Table 2. The seven outliers excluded are presented in parentheses.

Table 3 displays the results of the paired t -test performed to compare the mean CA and the mean DA, as obtained with Demirjian’s system, for 1,484 subjects distributed by age group. The difference between CA and DA was significant ($p < 0.0001$) in each age group, demonstrating the great advancement of DA in northeastern Brazilian children, when compared to CA.

Figure 1 shows the curves related to the plots of the maturity score as a function of age, for both genders. A greater dispersion of points is observed among younger subjects, this dispersion decreases as the children mature.

Least squares fitting of the data to the growth equation yielded the values for parameters a and b , for boys ($a = 0.44 \pm 0.01$ and $b = 4.58 \pm 0.11$) and for girls ($a = 0.55 \pm 0.01$ and $b = 4.86 \pm 0.09$). Those values determined the 50th percentile curves and were used to build Table 4, which shows how to convert maturity score into dental age for this population.

4. Discussion

The absence of birth date information raises particular concerns, and estimates of chronological age are often required. Standards of dental maturation may be used to estimate age, but they have been shown to be gender and population sensitive [1].

The consequences of migration, be it internal migration due to rural exodus, such as in Northeast Brazil or be it cross-border migration, so common in European countries, bring up light to the discussion on the demand for assessing the age of minors with no birth information, in order to protect both them and the society in legal matters.

In the present study, the advancement in DA as determined by Demirjian's system [5] when compared to CA varied from 0.69 to 1.65 years, for males (mean 1.22 years) and from 0.76 to 1.93 years, for females (mean 1.30 years). This advancement was greater than that observed in a study [19] of southeastern Brazilians with a sample of 689 children aged 6 to 14 years (0.681 for boys and 0.616 for girls). These results show that, even in the same country, variations in dental age may be expected to be specific to the population considered.

Dental age advances in other populations were found by authors applying Demirjian's system [5]: South Indians (3.04 years in males and 2.82 in females) [9], Somalis and white Caucasians (1.01 in Somali boys and 0.9 in Caucasian boys; 1.22 in Somali girls and 0.52 in Caucasian girls) [12], British (0.73 in boys and 0.51 in girls) [11], Dutch (0.4 in boys and 0.6 in girls) [18] and Turkish (0.36 to 1.43 in boys and 0.50 to 1.44 in girls) [17].

Cultural and ethnic differences between populations may explain these increases in dental age. Other probable causes include socioeconomic status, nutrition and dietary habits, which vary among different population groups. Ethnic differences between populations require that new scores and grading criteria be determined for individual populations [9].

Our study presents the values to be applied to northeastern Brazilian children. In order to calculate the dental age of this population, scoring can be carried out according to Demirjian's system [5] for determination of the maturity score. The clinician or researcher interested in more reliable data for this population should apply the conversion tables we present for transforming maturity score into dental age, using the appropriate table for each gender.

Further studies are required to complete the conversion tables for application to other age groups (< 7 and \geq 14 years).

5. Conclusion

The great advancement of dental age found in northeastern Brazilian children when applying Demirjian's system justified the determination of population-specific scoring for dental maturity assessment, as presented here. The same practice should be encouraged for other populations.

References

1. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC, Tooth development standards for South Australians, *Australian Dent J.* 47 (2002) 223–227.
2. Nystrom M, Haataja J, Kataja M, Evalahti M, Peck L, Kleemola-Kujala E, Dental maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth, *Acta Odontol Scand.* 44 (1998) 193–198.
3. Bhat VJ, Kamath GP, Age estimation from root development of mandibular third molars in comparison with skeletal age of wrist joint, *Am J Forensic Med Pathol.* 28 (2007) 238–241.
4. Liliequist B, Lundberg M, Skeletal and tooth development: a methodological investigation, *Acta Radiologica.* 11 (1971) 97–112.
5. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM, A new system of dental age assessment. *Human Biol.* 45 (1973) 211–227.
6. Chertkow S, Fatti P, The relationship between tooth mineralization and early radiographic evidence of the ulnar sesamoid, *Angle Orthod.* 49 (1979) 282–288.
7. Davis PJ, Hagg U, The accuracy and precision of the “Demirjian system” when used for age determination in Chinese children, *Swed Dent J.* 18 (1994) 113–116.
8. Nadler GL, Earlier maturation: fact or fiction? *Angle Orthod.* 68 (1998) 535–538.
9. Koshy S, Tandon S, Dental age assessment: the applicability of Demirjian’s method in south Indian children, *Forensic Sci Int.* 94 (1998) 73–85.

10. Nykanen R, Espeland L, Kvaal SI, Krogstad O, Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children, *Acta Odontol Scand.* 56 (1998) 238–244.
11. Liversidge HM; Speechly T, Hector MP, Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? *Int J Paediatric Dent.* 9 (1999) 263–269.
12. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C, Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited, *J Forensic Sci.* 46 (2001) 893–895.
13. Davidson LE, Rodd HD. Interrelationship between dental age and chronological age in Somali children, *Community Dent Health.* 18 (2001) 27–30.
14. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn, S, Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals, *Angle Orthod.* 72 (2002) 155–166.
15. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA, Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects, *Angle Orthod.* 74 (2004) 657–664.
16. Kanbur NO, Kanli A, Derman O, Eifan A, Ataç A, The relationships between dental age, chronological age and bone age in Turkish adolescents with constitutional delay of growth, *J Pediatr Endocrinol Metab.* 19 (2006) 979–985.
17. Tunc ES, Koyuturk AE, Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children, *Forensic Sci Int.* 175 (2008) 23–26.

18. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Ety E, PrahI-Andersen B, Dental age in Dutch children *Eur J Orthod.* 27 (2005) 309–314.
19. Eid RMR, Simi R, Friggi MNP, Fisberg M, Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method, *Int J of Paediatric Dent.* 12 (2002) 423–428.
20. TeMoananui R, Kieser JA, Herbison GP, Liversidge HM, Estimating age in Maori, Pacific Island, and European children from New Zealand, *J Forensic Sci Int.* 53 (2008) 401–404.
21. Al-Emran S, Dental age assessment of 8.5 to 17 year-old Saudi children using Demirjian's method, *J Contemp Dent Pract.* 9 (2008) 64–71.
22. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prietto JL, Brkic H, Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth, *Forensic Sci Int.* 176 (2008) 173–177.
23. Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK, Age estimation of Korean children based on dental maturity, *Forensic Sci Int.* 178 (2008) 125–131.
24. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data, *Biometrics.* 33 (1977) 159–174.

Figure Legends:

FIGURE 1. Plots of the maturity score as function of the age with curves for boys and girls.

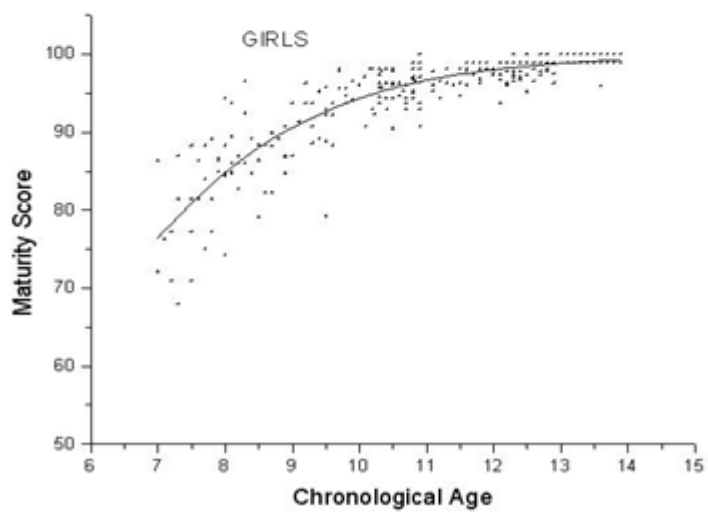
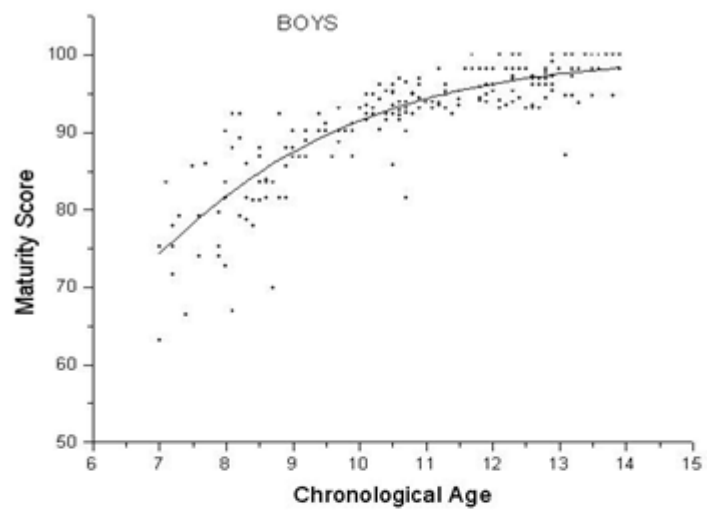


TABLE 1. Percentage of intra-examiner agreement and kappa coefficient of agreement for scoring of developmental stages (A to H) in 7 left mandibular teeth, according to Demirjian's system, performed in a subset of 145 panoramic radiographs.

| | I1 | I2 | C | P1 | P2 | M1 | M2 | Mean |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Percentage | 97.4 | 91.5 | 80,4 | 83.8 | 77.6 | 96.5 | 79.1 | 86.6 |
| kappa | 0.92 | 0.79 | 0.53 | 0.59 | 0.44 | 0.92 | 0.52 | 0.67 |

TABLE 2. The sample's sex and age distribution, before and after the performance of Grubb's test.

| Age group (years) | Boys | Girls | Total |
|----------------------|-----------|-----------|---------------|
| 7 | 45 (43) | 68 (67) | 113 (110) |
| 8 | 105 (104) | 97 (96) | 202 (200) |
| 9 | 67 | 81 | 148 |
| 10 | 134 (132) | 162 | 296 (294) |
| 11 | 75 | 88 | 163 |
| 12 | 140 | 176 | 316 |
| 13 | 104 | 149 | 253 |
| Total | 670 (665) | 821 (819) | 1,491 (1,484) |

() = values revised after exclusion of seven outliers.

TABLE 3. Mean difference between mean chronological age of northeastern Brazilian children (for both genders), mean dental age according to Demirjian's System, and the results of paired *t*-tests.

| Age group | Mean chronological age (\pm SD) | Mean dental age (\pm SD) | Mean difference | <i>P</i> -value |
|--------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Boys | | | | |
| 7 | 7.44 (\pm 0.31) | 8.42 (\pm 0.56) | -0.98 | <0.0001* |
| 8 | 8.41 (\pm 0.30) | 9.33 (\pm 0.79) | -0.91 | <0.0001* |
| 9 | 9.45 (\pm 0.30) | 10.14 (\pm 0.47) | -0.69 | <0.0001* |
| 10 | 10.52 (\pm 0.26) | 11.69 (\pm 1.06) | -1.16 | <0.0001* |
| 11 | 11.50 (\pm 0.29) | 12.95 (\pm 1.49) | -1.45 | <0.0001* |
| 12 | 12.50 (\pm 0.28) | 14.03 (\pm 1.56) | -1.53 | <0.0001* |
| 13 | 13.49 (\pm 0.27) | 15.03 (\pm 1.86) | -1.54 | <0.0001* |
| Girls | | | | |
| 7 | 7.52 (\pm 0.28) | 8.37 (\pm 0.66) | -0.85 | <0.0001* |
| 8 | 8.40 (\pm 0.31) | 9.12 (\pm 0.96) | -0.72 | <0.0001* |
| 9 | 9.48 (\pm 0.25) | 10.69 (\pm 1.15) | -1.21 | <0.0001* |
| 10 | 10.54 (\pm 0.27) | 12.02 (\pm 1.43) | -1.49 | <0.0001* |
| 11 | 11.52 (\pm 0.26) | 13.06 (\pm 1.34) | -1.54 | <0.0001* |
| 12 | 12.49 (\pm 0.29) | 14.01 (\pm 1.26) | -1.52 | <0.0001* |
| 13 | 13.45 (\pm 0.28) | 15.38 (\pm 0.88) | -1.93 | <0.0001* |

SD = standard deviation

**P* < 0.0001 = extremely statistically significant

n = 1,484

TABLE 4. Table to convert the maturity score (as calculated by Demirjian's system) into dental age, for northeastern Brazilian boys and girls.

| Age | Score | Age | Score | Age | Score | Age | Score |
|-------|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Boys | | | | | | | |
| 7,0 | 74,3 | 9,0 | 87,4 | 11,0 | 94,4 | 13,0 | 97,6 |
| 7,1 | 75,1 | 9,1 | 87,9 | 11,1 | 94,6 | 13,1 | 97,7 |
| 7,2 | 76,0 | 9,2 | 88,4 | 11,2 | 94,8 | 13,2 | 97,8 |
| 7,3 | 76,7 | 9,3 | 88,8 | 11,3 | 95,0 | 13,3 | 97,9 |
| 7,4 | 77,5 | 9,4 | 89,2 | 11,4 | 95,2 | 13,4 | 98,0 |
| 7,5 | 78,3 | 9,5 | 89,7 | 11,5 | 95,4 | 13,5 | 98,0 |
| 7,6 | 79,0 | 9,6 | 90,1 | 11,6 | 95,6 | 13,6 | 98,1 |
| 7,7 | 79,7 | 9,7 | 90,4 | 11,7 | 95,8 | 13,7 | 98,2 |
| 7,8 | 80,4 | 9,8 | 90,8 | 11,8 | 96,0 | 13,8 | 98,3 |
| 7,9 | 81,1 | 9,9 | 91,2 | 11,9 | 96,1 | 13,9 | 98,4 |
| 8,0 | 81,8 | 10,0 | 91,5 | 12,0 | 96,3 | | |
| 8,1 | 82,4 | 10,1 | 91,9 | 12,1 | 96,4 | | |
| 8,2 | 83,1 | 10,2 | 92,2 | 12,2 | 96,6 | | |
| 8,3 | 83,7 | 10,3 | 92,5 | 12,3 | 96,7 | | |
| 8,4 | 84,3 | 10,4 | 92,8 | 12,4 | 96,9 | | |
| 8,5 | 84,8 | 10,5 | 93,1 | 12,5 | 97,0 | | |
| 8,6 | 85,4 | 10,6 | 93,4 | 12,6 | 97,1 | | |
| 8,7 | 85,9 | 10,7 | 93,6 | 12,7 | 97,2 | | |
| 8,8 | 86,4 | 10,8 | 93,9 | 12,8 | 97,4 | | |
| 8,9 | 86,9 | 10,9 | 94,1 | 12,9 | 97,5 | | |
| Girls | | | | | | | |
| 7,0 | 76,3 | 9,0 | 90,6 | 11,0 | 96,6 | 13,0 | 98,8 |
| 7,1 | 77,3 | 9,1 | 91,0 | 11,1 | 96,8 | 13,1 | 98,9 |
| 7,2 | 78,2 | 9,2 | 91,5 | 11,2 | 97,0 | 13,2 | 99,0 |
| 7,3 | 79,2 | 9,3 | 91,9 | 11,3 | 97,1 | 13,3 | 99,0 |
| 7,4 | 80,0 | 9,4 | 92,3 | 11,4 | 97,3 | 13,4 | 99,1 |
| 7,5 | 80,9 | 9,5 | 92,7 | 11,5 | 97,4 | 13,5 | 99,1 |
| 7,6 | 81,7 | 9,6 | 93,0 | 11,6 | 97,6 | 13,6 | 99,2 |
| 7,7 | 82,5 | 9,7 | 93,4 | 11,7 | 97,7 | 13,7 | 99,2 |
| 7,8 | 83,3 | 9,8 | 93,7 | 11,8 | 97,8 | 13,8 | 99,3 |
| 7,9 | 84,1 | 9,9 | 94,0 | 11,9 | 97,9 | 13,9 | 99,3 |
| 8,0 | 84,8 | 10,0 | 94,3 | 12,0 | 98,0 | | |
| 8,1 | 85,5 | 10,1 | 94,6 | 12,1 | 98,1 | | |
| 8,2 | 86,1 | 10,2 | 94,9 | 12,2 | 98,2 | | |
| 8,3 | 86,8 | 10,3 | 95,1 | 12,3 | 98,3 | | |
| 8,4 | 87,4 | 10,4 | 95,4 | 12,4 | 98,4 | | |
| 8,5 | 88,0 | 10,5 | 95,6 | 12,5 | 98,5 | | |
| 8,6 | 88,6 | 10,6 | 95,9 | 12,6 | 98,6 | | |
| 8,7 | 89,1 | 10,7 | 96,1 | 12,7 | 98,6 | | |
| 8,8 | 89,6 | 10,8 | 96,3 | 12,8 | 98,7 | | |
| 8,9 | 90,1 | 10,9 | 96,5 | 12,9 | 98,8 | | |

3.2 Manuscrito submetido para publicação

Maia MCG, Martins MGA, Aguiar ASW, Brandão Neto J, Silva CAB.

Correlations among chronological, skeletal and dental age in northeastern Brazilian children.

Revista: Journal of Dental Research

ISSN: 0022-0345

Fator de Impacto: 3,458

Qualis: A2 Internacional para Medicina II

Editora: Sage

Local: Estados Unidos da América

RESEARCH REPORTS

Correlations among Chronological, Skeletal and Dental Ages in Northeastern Brazilian Children.M.C.G. Maia ^{1,2}M. da G.A. Martins ²A.S.W. de Aguiar ³J.Brandão Neto ²C.A.B. da Silva ^{1,2*}

¹Health Sciences Postgraduate Program (PPGCSA), Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Brazil

²Fortaleza University (UNIFOR) Dental/Medical School, Brazil.

³Federal University of Ceará (UFC) Dental School, Brazil.

***Corresponding author:**

Carlos Antonio Bruno da Silva

University of Fortaleza

1321, Washington Soares Av

Fortaleza – Ceará, Brasil

CEP 60811-905

carlosbruno@unifor.br or carlosbruno@secrel.com.br

Phone: +558534773280 Fax: +558532575057

Short title: **Chronological, Skeletal and Dental Ages in Brazilian Children.**

Key Words: Chronological age, dental age, skeletal age, dental maturity, Demirjian System

Number of words in the abstract: 155

Number of words in the abstract and the text: 2.395

Number of tables and figures: 1 figure and 3 tables

Number of cited references: 20

"The work was part of a thesis submitted to the postgraduate program, of Federal University of Rio Grande do Norte, in partial fulfillment of the requirements for the PhD degree"

ABSTRACT

Since Demirjian *et al.* (1973) proposed their “new system of dental age assessment”, it has been tested for different populations. This study aimed to verify the correlations among chronological (CA), skeletal (SA) and dental ages (DA) in Northeastern Brazilian children and test the applicability of the Demirjian’s system for this population. A sample of 325 children (134 boys and 191 girls), 7-16 years old, was divided into three age groups (<10, 10-13 and >13 years). CA was determined from birth date. Demirjian’s method was used for DA assessment, and SA determination followed Greulich-Pyle standards. Mean values of DA and CA significantly differed for both sexes in all age groups ($p < 0.01$). The mean difference between DA and CA (true age) was 1.74 ± 0.03 years for boys and 1.68 ± 0.09 years for girls. The results indicate that the Demirjian’s system of DA assessment cannot be used to accurately estimate CA in this population.

INTRODUCTION

The word *age* is used to denote the stages of life, and as a measure of human development, it may be expressed as chronological, dental or skeletal age, which represent indices of maturity (Marshall, 1976).

In many clinical situations, it is important to determine how far a child has progressed towards maturity, but as human growth and development are greatly influenced by hereditary, functional, environmental, sexual, nutritional, and metabolic factors, chronological age by itself is a most unreliable guide for maturity estimation. Health professionals should therefore gather as much information as possible from somatic, skeletal, dental and sexual developmental indices, which, if in concordance, will help in diagnosis and treatment planning (Demirjian *et al.*, 2002).

Registers of annual increments of height and weight can be used to determine somatic maturity, while sexual maturity can be recognized by some signs of secondary sex characteristics, such as menarche in girls or voice changes in boys. Nevertheless, both maturity indices are insufficient for an immediate clinical evaluation of an individual's maturity stage, as they both require serial recording (Krailassiri *et al.*, 1985).

Skeletal maturity can be easily assessed by carpal radiographs, i.e., by comparing the development of hand-wrist bones to suitable standards, thus determining the bone age or skeletal age, which is a widely applied method for evaluating physical development, including facial growth (Marshall, 1976; Demirjian *et al.*, 1985; Lewis, 1991; Uysal *et al.*, 2004). Dental maturity can be determined by the stage of tooth eruption in the oral cavity or by the stage of tooth formation verified by its calcification as seen in dental radiographs. The latter is reported to be more reliable in the determination of dental age (Chertkow and Fatti, 1979; Nadler, 1998).

Since Demirjian *et al.* (1973) developed a new system of dental age assessment from a French-Canadian sample, many researchers over the years have tested its accuracy for different populations, including South African

(Chertkow and Fatti, 1979), Finnish (Nystrom *et al.*, 1998), Chinese (Davis and Hagg *et al.*, 1994), American Caucasian (Nadler, 1998), South Indian (Koshy and Tandon, 1998), Norwegian (Nykanen *et al.*, 1998), British (Liversidge *et al.*, 1999), Belgian (Willems *et al.*, 2001), Somali Davidson and Rodd, 2001), Australian (McKenna *et al.*, 2002), Thai (Krailassiri *et al.*, 2002), Turkish (Uysal *et al.*, 2004), Dutch (Leurs *et al.*, 2005), and even Southeastern Brazilian (Eid *et al.*, 2002). It is important to point out that some of these studies indicated a need to determine population-specific standards.

Brazil has a greatly extended area and is divided into five macro-regions that show great socioeconomic and cultural disparities, especially when comparing the more deprived Northeast and the more privileged Southeast regions. In addition, the great majority of the studies on human development have been carried out in the Southeast. Therefore, this study sought to verify the correlations among chronological, dental and skeletal ages of Northeastern Brazilian children in order to test the accuracy of the Demirjian's system for assessment of dental maturity in this population.

MATERIALS & METHODS

Sample selection

This was a cross-sectional and analytical study previously approved by the Ethics in Research Committee (COETICA) of Fortaleza University (UNIFOR). The work was performed in a dental image reference clinic in the city of Fortaleza (Ceara state) in Northeast Brazil. The retrospective data of 903 subjects who underwent hand-wrist radiographies during the period of October, 1999 to March, 2006, were investigated. From this original sample, we selected for inclusion in the study all subjects who had received panoramic radiography (orthopantomogram) on the same day of the carpal X-ray and met the following criteria: the subject should be an inhabitant of Fortaleza-Ce between 7 and 16 years old, with no history of serious illness or dental trauma and who had not undergone any orthodontic treatment or permanent teeth extraction.

The final sample consisted of 325 children (134 boys and 191 girls), which comprised almost 36% of the total. The sample was then subdivided into three age groups (< 10 years, 10-13 years and > 13 years), as shown in Table 1.

The radiographs were originally obtained using the X-ray equipment *OP 100* (Instrumentarium Co., Helsinki, Finland). For the panoramic radiographs, 70 kilowatts (kW) at 64 milliamperes (mA) were applied, while 70 kW at 66 mA were used for carpal radiographs. All radiographs were scanned in 150 dots per inch (dpi) and saved as JPEG (Joint Photographic Experts Group) archives. The digital copies of the radiographs were visualized by means of *Microsoft Photo Editor 3.0.2.3* (1989-2000 Microsoft Corporation), applying a zoom of up to 200% when necessary. These images were used in dental and skeletal assessments.

Chronological age (CA)

Chronological age was recorded as the number of years between the subject's registered date of birth and the date at which the radiographs were taken (Koshy and Tandon, 1998). In the male group, CA ranged from 7.79 to 16.00 years and in the female group, from 7.01 to 15.99 years.

Skeletal age (SA)

A single examiner assigned a skeletal age for each hand-wrist radiography by comparing it to the standard plates of Greulich-Pyle (Greulich and Pyle, 1959) atlas.

Dental age (DA)

Two examiners were responsible for the evaluation of the panoramic radiographs and the rating of dental calcification stages of seven left mandibular teeth according to the eight-stage system (A to H) proposed by Demirjian et al. (Demirjian *et al.*, 1973). Each stage is given a numerical score that takes sex into account and the sum of the scores corresponds to an individual's dental maturity on a scale from 0 to 100. This number can be used to assess the subject's dental age in tables constructed for this purpose. This method has

been thoroughly re-applied in the literature, as referred before. In case of missing teeth, the right corresponding tooth was assessed. The examiners did not know the chronological age of the children when assessing the radiographs.

In order to assess the reproducibility of our analysis, a total of 100 panoramic radiographs were re-examined. Both intra- and inter-examiner percentage concordance index were determined by the method described in Brazil's *SB2000* Project (Brasil, 2001) and rated 98.1% and 98.3%, respectively, which are considered "excellent" confidence parameters on each scale.

Statistical analysis

All descriptive data were analysed using the GLM (general linear models) procedures for analysis of variance (ANOVA) of *SAS – Statistical Analysis Software Release 8.02*. (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA, 2001). The factors used in the model for analysis included age (chronological, skeletal and dental indices) and sex (boys and girls). The Duncan test was used to assess differences among age groups within the same age index (CA, DA, or SA). To compare age indices within each age group, the paired *t* test was used, while correlations were assessed by the Pearson test. Results are expressed as mean \pm SEM (standard error of the mean), and differences were considered statistically significant from $p < 0.05$.

RESULTS

Skeletal and dental age patterns of the studied sample population are presented in Figure 1. It is important to point out that the greatest value given for an individual's skeletal age was 16.50 for boys and 19.00 for girls, while for dental age, it was 16.00 years for both boys and girls, as imposed by Demirjian's system (Demirjian *et al.*, 1973). This explains the plateau configuration seen at the end of the dental age graphics of both sexes.

Taking into account the whole sample, the mean ages (\pm SEM) for boys were: CA = 12.54 ± 0.86 ; SA = 12.49 ± 1.08 and DA = 14.28 ± 0.89 , while the mean ages for girls were: CA = 11.73 ± 0.86 ; SA = 12.39 ± 0.89 and DA = 13.41

± 0.95 . The difference between the DA and CA means was 1.74 ± 0.03 for boys and 1.68 ± 0.09 for girls.

Mean values of chronological, skeletal and dental ages for both boys and girls from the three different age groups were compared and are shown in Table 2. All three age indices (CA, SA and DA) for both boys and girls revealed a statistically significant ($p < 0.05$) evolution in mean values, as increased the years of the age group. This showed that the three indices behaved equally and that a comparison between them could be made.

For boys in all age groups, no significant difference was found when comparing the mean values of CA and SA, but a comparison of the mean values of CA and DA did indeed reveal a significant difference ($p < 0.01$). For girls, the comparison between CA and SA indicated significant differences ($p < 0.01$) in the age groups of < 10 years and 10-13 years. The age group of >13 years showed similar CA and SA values. When CA and DA were compared, there were significant differences ($p < 0.01$) in all age groups.

It is important to emphasize the increase in the mean values of the girls' skeletal ages as compared to those of the boys in the < 10 years and 10-13 years age groups, while the SA values were similar between sexes in the > 13 years age group.

The correlations between CA and SA and between CA and DA for the three age groups can be seen in Table 3.

For boys, a weak correlation (0.38) was found between CA and SA in the < 10 years age group, but the older age groups showed stronger correlations (0.47 in the < 10 years group and 0.59 in the 10-13 years group) that reached statistical significance ($p < 0.01$). A strong and statistically significant ($p < 0.01$) correlation was also found between CA and DA in boys of the < 10 and 10-13 years age groups (0.64 and 0.53, respectively), which decreased to an insignificant value (0.24) in the > 13 years group.

For girls, CA and SA presented a statistically significant ($p < 0.01$) correlation in all age groups, although the values decreased from a stronger correlation in the < 10 and 10-13 years groups (0.66) to a somewhat weak correlation (0.41) in the > 13 years group. This pattern of decrease was also observed when correlating CA to DA. A strong and statistically significant ($p < 0.01$) correlation was found in the < 10 years (0.77) and 10-13 years (0.58) age groups, but this decreased to an insignificant value of 0.22 in the > 13 years age group.

DISCUSSION

Assessments of dental age have wide application in dental diagnosis and treatment planning, forensic science, physical anthropology and legal practice (Davidson and Rodd, 2001). The present study was justified by the fact that no dental assessment study has yet been published concerning the Northeastern Brazilian population.

The accuracy of Demirjian's system (Demirjian *et al.*, 1973) was tested in a previous study held in the city of São Paulo, Southeast Brazil (Eid *et al.*, 2002), which revealed that Brazilian males and females were respectively 0.681 years and 0.616 years more advanced in dental age than in chronological age, with respect to the original French-Canadian sample. In our sample, the advancement proved to be even greater (1.74 years in boys and 1.68 years in girls).

Dental age advances in other populations can be found in the literature: South Indians (3.04 in males and 2.82 years in females) (Koshy and Tandon, 1998), Somali and white Caucasian (1.01 years for Somali boys and 0.9 for Caucasian boys; 1.22 for Somali girls and 0.52 years for Caucasian girls) (Davidson and Rodd, 2001), British (0.73 in boys and 0.51 in girls) (Liversidge *et al.*, 1999), Dutch (0.4 years in boys and 0.6 in girls) (Leurs *et al.*, 2005), and Chinese (11.8 months in boys and 7.2 months in girls) (Davis and Hagg, 1994). Cultural and ethnic differences between populations may explain the overestimation of dental age. Other probable causes include socioeconomic

status, nutrition and dietary habits that vary between population groups (Koshy and Tandon, 1998).

In the study carried out in Southeast Brazil (Eid *et al.*, 2002), correlations between DA and CA were calculated as 0.87 in males and 0.88 in females. In our research, the highest correlation values found for DA and CA were 0.64 and 0.77 in the groups of boys and girls < 10 years, respectively.

Children from diverse racial and socioeconomic backgrounds mature at different rates. A child's chronological age does not meaningfully describe his or her progress, especially during the swift changes and growth of puberty. Skeletal age is a far more important index than CA for this purpose (Marshall, 1976). In fact, the assessment of skeletal maturity is an important method for evaluation, follow-up and timing of therapy (Uysal *et al.*, 2004).

A prominent factor influencing skeletal maturation is sex. At every chronological age until maturity, the skeletal age of females is more advanced than that of males (Marshall, 1976). This trend could explain why we observed higher average SA values for girls than for boys in the < 10 and 10-13 years groups, but not in the > 13 years group.

The results indicate that the Demirjian system of dental age assessment cannot be used to accurately estimate chronological age of Northeastern Brazilian children and therefore, the determination of population-specific standards of dental maturity should be encouraged.

ACKNOWLEDGEMENTS

We greatly thank the board of directors of *Dental Imagem* for allowing the use of their private image data bank in our research. Thanks also to Prof. Francisco Alcides Germano for helping with dental age calculations and to Prof. Davide Rondina for statistical analyses.

REFERENCES

1. Marshall D (1976) Radiographic correlation of hand, wrist and tooth development. *Dent Radiogr Photogr* 49: 51-72.
2. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK (1985). Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. *Am J Orthod* 88: 433-8.
3. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn, S (2002) Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals. *Angle Orthod* 72: 155-66.
4. Lewis AB (1991) Comparisons between dental and skeletal stages. *Angle Orthod* 61: 87-92.
5. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Bascifti FA (2004) Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod* 74: 657-64.
6. Chertkow S, Fatti P (1979) The relationship between tooth mineralization and early radiographic evidence of the ulnar sesamoid. *Angle Orthod* 49: 282-8.
7. Nadler GL (1998) Earlier maturation: fact or fiction? *Angle Orthod* 68: 535-38.
8. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM (1973) A new system of dental age assessment. *Human Biol* 45: 211-27.
9. Nystrom M, Haataja J, Kataja M, Evahlanti M, Peck L, Kleemola-Kujala E (1998) Dental maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth. *Acta Odontol Scand* 44:193-8.

10. Davis PJ, Hagg U (1994) The accuracy and precision of the "Demirjian system" when used for age determination in Chinese children. *Swed Dent J* 18: 113-6.
11. Koshy S, Tandon S (1998) Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in south Indian children. *Forensic Sci Int* 94: 73-85.
12. Nykanen R, Espeland L, Kvaal SI, Krogstad O (1998) Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. *Acta Odontol Scand* 56: 238-44.
13. Liversidge HM; Speechly T, Hector MP (1999). Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? *Int J Paediatric Dent* 9: 263-9.
14. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C (2001) Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci* 46: 893-5.
15. Davidson LE, Rodd HD (2001) Interrelationship between dental age and chronological age in Somali children. *Community Dent Health* 18: 27-30.
16. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC (2002) Tooth development standards for South Australians. *Australian Dent J* 47: 223-7.
17. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Eddy E, Prah-Andersen B (2005) Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod* 27: 309-14.
18. Eid RMR, Simi R, Friggi MNP, Fisberg M (2002) Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J of Paediatric Dent* 12: 423-8.

19. Greulich WW, Pyle ST (1959) Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist. Stanford University Press, California.

20. Brasil. Ministério da Saúde (2001). Secretaria de Políticas de Saúde, Departamento da Atenção Básica. Área Técnica de Saúde Bucal. Projeto SB 2000: condições de saúde bucal da população brasileira no ano 2000. Manual de Calibração de Examinadores. Ministério da Saúde, Brasília. [Portuguese]

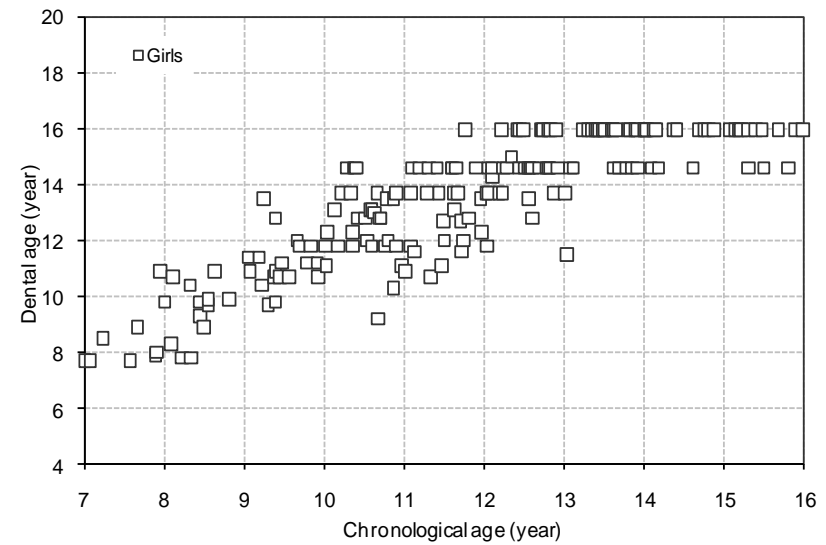
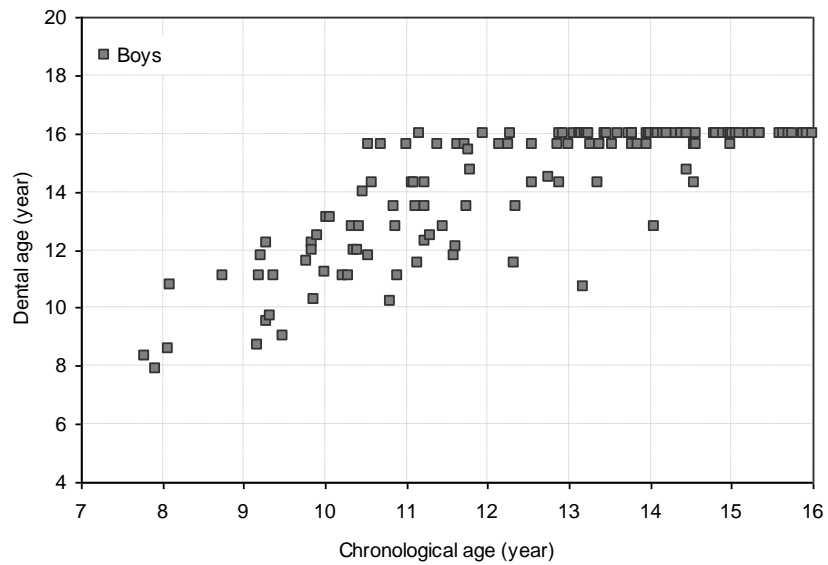
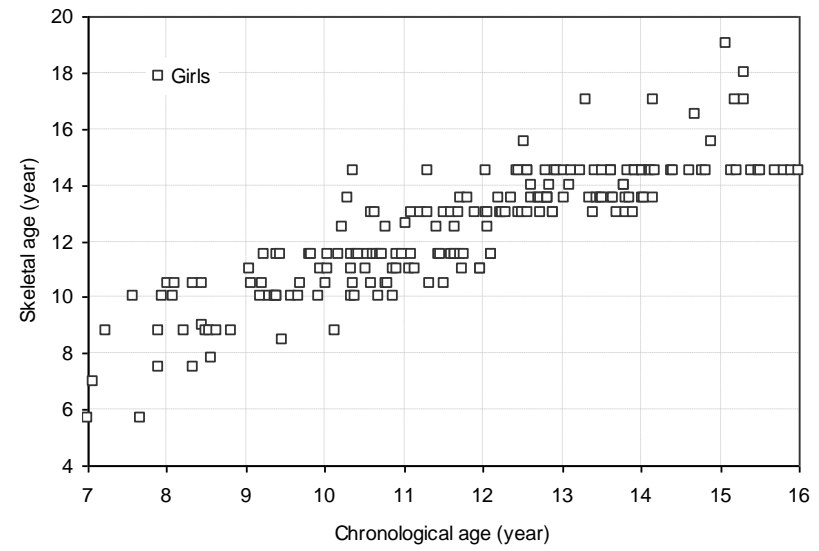
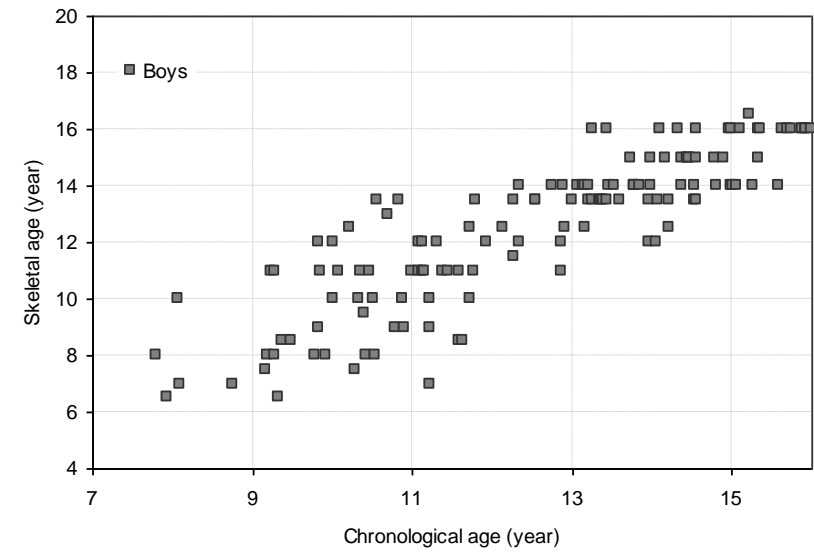


Figure 1. Skeletal and dental age patterns for boys and girls of chronological ages ranging from 7 to 16 years.

Table 1. The age and sex distribution of the sample population.

| Age group (years) | Boys | | Girls | |
|-------------------|------|-------|-------|-------|
| | n | % | n | % |
| < 10 | 18 | 13.5 | 40 | 21.0 |
| 10-13 | 51 | 38.0 | 95 | 49.7 |
| > 13 | 65 | 48.5 | 56 | 29.3 |
| Total | 134 | 100.0 | 191 | 100.0 |

Table 2. Chronological, skeletal and dental ages (CA, SA and DA) in boys and girls of different age groups. Values are mean \pm SEM.

| Age group (years) | Boys | | | | |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|----|-------------------------------|----|
| | CA | SA | | DA | |
| < 10 | 9.12 \pm 0.17 ^a | 8.64 \pm 0.40 ^a | ns | 10.47 \pm 0.35 ^a | ** |
| 10 -13 | 11.35 \pm 0.12 ^b | 11.15 \pm 0.26 ^b | ns | 13.75 \pm 0.24 ^b | ** |
| > 13 | 14.37 \pm 0.11 ^c | 14.55 \pm 0.14 ^c | ns | 15.73 \pm 0.10 ^c | ** |

| Age group (years) | Girls | | | | |
|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|----|-------------------------------|----|
| | CA | SA | | DA | |
| < 10 | 8.74 \pm 0.13 ^a | 9.58 \pm 0.23 ^a | ** | 10.08 \pm 0.24 ^a | ** |
| 10 -13 | 11.52 \pm 0.09 ^b | 12.32 \pm 0.14 ^b | ** | 13.56 \pm 0.15 ^b | ** |
| > 13 | 14.22 \pm 0.11 ^c | 14.53 \pm 0.17 ^c | ns | 15.53 \pm 0.11 ^c | ** |

^{a,b,c} statistically significant difference $p < 0.05$ (comparisons between rows); ns, not significant difference; ** statistically significant difference $p < 0.01$ (comparison with chronological age).

Table 3. Correlation between chronological, skeletal and dental ages (CA, SA and DA) of boys and girls of different age groups.

| Age group (years) | Boys | | | | Girls | | | |
|-------------------|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
| | SA [†] | | DA [†] | | SA [†] | | DA [†] | |
| < 10 | 0.38 | ns | 0.64 | ** | 0.66 | ** | 0.77 | ** |
| 10 -13 | 0.47 | ** | 0.53 | ** | 0.66 | ** | 0.58 | ** |
| > 13 | 0.59 | ** | 0.24 | ns | 0.41 | ** | 0.22 | ns |

[†] correlation with CA; ns, not significant; * statistically significant correlation

p < 0.05,

** p < 0.01.

4 COMENTÁRIOS, CRÍTICAS E CONCLUSÕES

Interdisciplinaridade se realiza como uma forma de ver e sentir o mundo. De estar no mundo. Se formos capazes de perceber, de entender as múltiplas implicações que se realizam, ao analisar um acontecimento, um aspecto da natureza, isto é, o fenômeno dimensão social, natural ou cultural... Somos capazes de ver e entender o mundo de forma holística, em sua rede infinita de relações, em sua complexidade.⁽³⁶⁾

Uma maneira de se perceber melhor uma realidade é lançar uma visão interdisciplinar à mesma. No campo da saúde, esse olhar multi, inter e transdisciplinar faz-se necessário muitas vezes para que possamos compreender de uma forma mais ampla o processo saúde-doença nos indivíduos e coletividades.

Essa abordagem mais integral do ser humano opõe-se à fragmentação do saber, tão comum às especialidades e quando transposta para a pesquisa científica vem ampliar a visão reducionista do investigador isolado, permitindo desse modo, uma associação de olhares para um mesmo objeto de estudo e conseqüentemente um incremento nos resultados que possam advir dessa investigação.

Temas relacionados ao *desenvolvimento da criança* têm servido, ao longo dos anos de nossa formação profissional, como campos de estudo de grande interesse dentro do escopo abrangente da área das Ciências da Saúde. Ao mesmo tempo em que a *Interdisciplinaridade* tem se mostrado ser o instrumento metodológico fundamental para consecução de nossos objetivos em pesquisa.

Isso pode ser observado pelas escolhas que sempre permearam a nossa trajetória acadêmica de educação continuada a partir da graduação em Odontologia. Assim o foi desde a Especialização em Odontopediatria, na qual defendemos a monografia intitulada *Deglutição Atípica: uma revisão de literatura* – envolvendo as áreas de Ortodontia e Fonoaudiologia. Bem como no

Mestrado Acadêmico em Saúde Pública, no qual transitamos nas áreas da Odontologia, Nutrição e Saúde Coletiva dissertando sobre o tema *Com Açúcar, com Afeto... e Higiene: cárie dentária, hábitos alimentares e práticas de higiene bucal em crianças menores de seis anos de idade atendidas na disciplina de Odontopediatria da Universidade Federal do Ceará.*

No Doutorado, não poderia ser diferente e já na condição de professora dos Cursos de Odontologia e Nutrição da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), tivemos nosso primeiro contato com o Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PPG/CSA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), chamando-nos atenção por seu forte enfoque interdisciplinar.

Como aluna especial do Programa e sob orientação do Prof. Carlos Antonio Bruno da Silva (médico, endocrinologista) iniciamos nossos estudos na área de desenvolvimento infantil na interface Odontologia e Medicina. Logo ingressamos no grupo de pesquisas registrado no diretório do CNPq, intitulado: EMAN – Endocrinologia, Metabologia, Alimentos e Nutrição.

Como resultado desses estudos, em 2006, conseguimos a publicação de um capítulo de livro didático, em editora nacional de renome. Livro esse que atualmente é referência na área de Saúde Coletiva, tanto na graduação, como na pós-graduação.⁽³⁷⁾

Trabalhando cada vez mais de forma interdisciplinar, orientador e orientanda juntos buscamos aprofundar nossos estudos através da leitura de artigos que buscassem a associação entre Endocrinologia e Odontopediatria, nossas especialidades. Um artigo foi fundamental nesse processo: *Dental development in precocious puberty* de Roberts *et al.* (1985)⁽³⁸⁾, o qual nos influenciou na fase de escrita do ante-projeto de pesquisa.

Em abril de 2007, regularizamos nossa entrada no PPG/CSA, sob o nº de matrícula 200790617, qualificando o projeto intitulado: *A Inclusão da*

Radiografia Panorâmica no Protocolo de Avaliação de Distúrbios de Maturação Sexual em Meninas.

Naquele momento, a idéia básica inicial era investigar a aplicação da radiografia panorâmica na determinação da idade dental e sua correlação com diversos determinantes do desenvolvimento puberal, em meninas diagnosticadas como portadoras de puberdade precoce, visando simplificar o protocolo atual de atendimento de pacientes com esse tipo de distúrbio endocrinológico.

O projeto referido, com características de projeto *guarda-chuva*, levou-nos a pensar primeiro na necessidade de investigar mais profundamente a viabilidade da aplicação da radiografia panorâmica como método de estimativa da maturidade dental em crianças normossistêmicas de ambos os gêneros e em segundo lugar, fez-nos refletir sobre a importância de se trabalhar com valores padrões para populações específicas. Esses dois estudos receberam parecer favorável único do Comitê de Ética em Pesquisa (COÉTICA) da UNIFOR para execução (ver parecer nº 450.1/2005 na p.58 em Anexos).

Dentre tantos artigos revistos para a pesquisa, dois trabalhos internacionais foram fundamentais para embasar os nossos estudos: o artigo original de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973)⁽⁸⁾, *A new system of dental age assessment* e o trabalho de Leurs *et al.* (2005)⁽²³⁾ *Dental age in Dutch children*, o primeiro por ser o método mais discutido de estimativa de maturidade dental através de radiografias panorâmicas e o último por defender a determinação de valores de conversão de maturidade em idade dental para populações específicas.

Em referencia a estudo na temática realizado no Brasil, recorreremos ao trabalho de Eid *et al.* (2002)⁽²⁹⁾, *Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method*, pesquisa conduzida com sujeitos provenientes da cidade de São Paulo, na região Sudeste.

Vivendo e atuando profissionalmente no Nordeste brasileiro, conhecendo não só as disparidades socioeconômicas enfrentadas por grande parte da população local, mas, também como pesquisadora ligada a um Programa de Pós-Graduação “Nordestino” e sabendo bem das diferenças regionais em referência às oportunidades de pesquisa e publicação em nosso país, elegemos como nosso campo de estudo o estado do Ceará.

Para testar a aplicabilidade do método de Demirjian⁽⁸⁾ em crianças cearenses, iniciamos por pesquisar as interrelações entre as idades cronológica, óssea e dental, em um estudo piloto, num universo de 325 registros de radiografias panorâmicas de crianças de ambos os gêneros, da cidade de Fortaleza. A investigação concluiu que o método daqueles autores, com tabelas de conversão de maturidade em idade dental baseadas em uma população de crianças franco-canadenses, não era adequado para aplicação em crianças cearenses (ver seção 3.2 manuscrito submetido para publicação).

Após a análise dos resultados do estudo piloto, optamos por investigar mais a fundo, desta vez em um universo de 1.491 radiografias panorâmicas, de crianças de ambos os gêneros, provenientes do estado do Ceará. Nessa pesquisa, em todos os grupos etários estudados, observou-se uma grande diferença entre a idade cronológica e a idade dental determinada pelo método de Demirjian⁽⁸⁾ e suas tabelas de conversão originais, confirmando mais uma vez que estas não serviam à população estudada. Assim, partimos para a construção de tabelas de conversão específicas para a população cearense, ora apresentadas (Ver seção 3.1 artigo publicado).

Quanto à metodologia empregada nos dois trabalhos, pode-se dizer que cada um consiste em estudo analítico-descritivo, do tipo observacional retrospectivo, de natureza quantitativa, com unidade de observação e análise individuada e temporalidade transversal, o que pode estar sujeito a críticas por tratar-se de tipo de estudo de delineamento mais simples – denominado estudo seccional. Segundo Rouquayrol & Almeida Filho⁽³⁹⁾ este pode apresentar

problemas de vulnerabilidade a biases, especialmente de seleção e ser inadequado para testar hipóteses causais, porém, tem as vantagens de baixo custo, alto potencial descritivo e simplicidade analítica.

Consideramos que as análises estatísticas empregadas em cada estudo foram adequadas aos mesmos. No estudo piloto, trabalhamos com modelo de análise de variância (ANOVA) para fatores descritivos, teste de Duncan e teste *t* pareado, além de correlação de Pearson e no artigo publicado aplicou-se teste de Grubb, teste *t* pareado e cálculos específicos para plotagem das curvas de maturidade dental *versus* idade cronológica, utilizadas posteriormente para construção das tabelas.

A originalidade desse estudo reside no fato de ser o primeiro envolvendo a determinação da maturidade dental de crianças realizado na Região Nordeste do Brasil e de apresentar pela primeira vez valores de conversão de maturidade dental em idade dental em uma população de brasileiros, com o mérito de ter sido publicado internacionalmente.

A contribuição da pesquisa consiste na aplicação das tabelas de conversão não só no âmbito da clínica odontológica infantil e/ou médica pediátrica e endocrinológica, mas, em questões forenses, antropológicas, legais e/ou criminais em que se faça necessário determinar a idade dental de um indivíduo dessa região do país, visando à proteção dele próprio bem como da sociedade.

Desde o nosso ingresso no Doutorado, como aluna regular do PPGCSA-UFRN e durante seu transcurso, de abril de 2007 a setembro de 2010, consideramos termos cumprido o cronograma de atividades do Programa, bem como atividades paralelas importantes para nosso enriquecimento intelectual.

Além do ingresso no já referido grupo de pesquisa do CNPq – EMAN, consideramos como outro ponto importante o convite para atuarmos como

revisora de *abstracts* do periódico *RBPS – Revista Brasileira em Promoção de Saúde* (ISSN: 1806-1222), atividade a qual nos dedicamos com afinco, aprimorando nossa capacidade de escrita em língua inglesa de temas interdisciplinares da área da Saúde. Para a mesma revista científica, episodicamente temos atuado como parecerista *ad hoc* de artigos nas áreas de Odontologia e Saúde Coletiva. Internacionalmente, também atuamos por duas vezes como parecerista de artigos submetidos a dois importantes periódicos da editora *Quintessence Publishing* (*World Journal of Orthodontics* e *Oral Health and Preventive Dentistry*), o que para nós é uma grata satisfação em vermos reconhecida nossa expertise nas áreas referidas.

Outras atividades desenvolvidas no período foram a orientação de alunos de Graduação (TCC – Trabalho de Conclusão de Curso) e Especialização (monografia), atividade considerada por nós bastante enriquecedora e a participação em eventos científicos, buscando divulgar trabalhos realizados em parceria com nosso orientador ou com outros colegas do Programa, ou ainda com alunos de Graduação (ver complemento sobre atividades realizadas durante o período do Doutorado – pp.50 a 52 do Apêndice).

Em maio desse ano, assumimos o cargo de Coordenadora em exercício do Curso de Odontologia da UNIFOR em substituição a atual Coordenadora, a qual cumpre licença gestante. Cremos que essa escolha muito se baseou no fato de, durante o período do Doutorado, termos agregado os conhecimentos técnico-científicos e pedagógicos necessários à função.

Dentro do contexto do projeto original e de metas ainda a serem alcançadas, agora é possível utilizarmos as tabelas de conversão por nós desenvolvidas para darmos continuidade às investigações de maturidade dental, desta vez em meninas diagnosticadas como portadoras de puberdade precoce, em um estudo que pretendemos aplicar num futuro próximo em nível de pós doutoramento.

5 APÊNDICE

Quadro I. Autores, ano de publicação e amostra de estudos utilizando o Método de Demirjian *et al.* (1973) na determinação da maturação dental de populações específicas com sumário de suas conclusões em relação à aplicabilidade do método. Fortaleza, 2010.

| Autores | Ano de publicação | População | Amostra | Conclusão em relação ao método de Demirjian <i>et al.</i> (1973) |
|--------------------------|--------------------------|---------------------------|----------------|--|
| Demirjian <i>et al.</i> | 1973 | Franco-Canadenses | 1.446 | ----- (não se aplica) |
| Chertkow & Fatti | 1979 | Sul Africanos | 140 | Não conclui acerca do método de Demirjian. |
| Davis & Hägg | 1994 | Chineses | 204 | Os padrões de Demirjian não são adequados. |
| Nystrom <i>et al.</i> | 1998 | Finlandeses | 248 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. |
| Nadler | 1998 | Americanos Caucasianos | 300 | Não conclui acerca do método de Demirjian. |
| Koshy & Tandon | 1998 | Sul Indianos | 184 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. |
| Nykanen <i>et al.</i> | 1998 | Noruegueses | 261 | Os padrões de Demirjian são adequados. |
| Liversidge <i>et al.</i> | 1999 | Britânicos | 521 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. |
| Willems <i>et al.</i> | 2001 | Belgas | 2.523 | Os padrões de Demirjian não são adequados. Apresenta um novo sistema de escores. |
| Davidson & Rodd | 2001 | Somalianos | 162 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. Indica a necessidade de novos padrões para a população |
| McKeena <i>et al.</i> | 2002 | Sul Australianos | 615 | Os padrões de Demirjian não são adequados. Indica a necessidade de novas curvas padrões para a população |

| | | | | |
|---------------------------------|------|--------------------------------|-------|--|
| Krailassiri <i>et al.</i> | 2002 | Tailandeses | 361 | Não conclui acerca do método de Demirjian. |
| Eid <i>et al.</i> | 2002 | Brasileiros (Sudeste) | 689 | Avanço na maturação dental da população. Indica a necessidade de novos padrões para a população. |
| Uysal <i>et al.</i> | 2004 | Turcos | 500 | Não conclui acerca do método de Demirjian. |
| Leurs <i>et al.</i> | 2005 | Holandeses | 451 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. Apresenta novos valores de conversão de maturidade dental em idade dental para essa população. |
| Kanbur <i>et al.</i> | 2006 | Turcos | 74 | Os padrões de Demirjian são adequados. |
| Tunc & Koyuturk | 2008 | Turcos | 900 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. |
| Rózylo-Kalinowska <i>et al.</i> | 2008 | Poloneses | 994 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. Indica a necessidade de novas curvas padrões para a população. |
| TeMoananui <i>et al.</i> | 2008 | Neo Zelandeses | 1.383 | Apresenta novas curvas padrões para a população. |
| Al-Emran | 2008 | Árabes | 490 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. Apresenta novos valores de conversão de maturidade dental em idade dental para essa população. |
| Cameniere <i>et al.</i> | 2008 | Italianos, Espanhóis e Croatas | 756 | Avanço na maturação dental da população (super estimativa da idade real). |
| Lee <i>et al.</i> | 2008 | Coreanos | 2.706 | Avanço na maturação dental em meninas. |
| Maia <i>et al.</i> | 2010 | Brasileiros (Nordeste) | 1.491 | Avanço na maturação dental da população. Os padrões de Demirjian não são adequados. Apresenta novos valores de conversão de maturidade dental em idade dental para essa população. |

Fonte: pesquisa direta

A seguir, listamos algumas das diversas atividades relativas ao nosso enriquecimento intelectual e científico durante o período como aluna regular do PPG/CSA-UFRN (abril de 2007 a setembro de 2010).

Trabalhos publicados em anais de congresso com o orientador e colegas do Doutorado

- M. F. R. Antunes; R. C. Nogueira; D. C. Gurgel; V. L. M. Capistrano Junior; **MAIA, Maria Cristina Germano**; J. Brandão Neto **SILVA, Carlos Antônio Bruno da**. Increase in the ponderal and stature development due to nutritional intervention in children in the age group of 6 months to 7 years old in Ceara – Brazil. In: 29th ESPEN Congress, 2007, Praga. Clinical Nutrition Supplements: Abstracts of the 29th Congress of ESPEN. Amsterdam: Elsevier, 2007. V. 2. P. 53-53.
- D. M. O. Carlos; M. F. R. Antunes; F. C. Q. França; **MAIA, Maria Cristina Germano**; J. D. Souza Neto; **SILVA, Carlos Antônio Bruno da**. Impact of body weight in the survival of cardiac patients in a transplant center in Ceara – Brazil. In: 29th ESPEN Congress, 2007, Praga. Clinical Nutrition Supplements: Abstracts of the 29th Congress of ESPEN. Amsterdam: Elsevier, 2007. V. 2. P. 53-53.

Participação em Congressos, Seminários e Jornadas

- XIX ENATESPO. Co-autora: A Construção e Sensibilização da Educação Popular entre acadêmicos de Odontologia: desenvolvendo potencialidades. 2008. (Congresso).
- VIII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa. Co-autora e orientadora: Jogo da Arcada: brincando e aprendendo sobre saúde bucal. 2008. (Encontro).
- 21º Congresso Brasileiro de Odontopediatria. Co-autora e orientadora:

A Importância dos Vernizes Fluoretados na Prevenção e Terapêutica da Cárie Dental: uma abordagem contemporânea. 2007. (Congresso).

- VII Encontro de Pós-Graduação e Pesquisa. Autora e apresentadora: **Inter-relação entre as idades Cronológica Óssea e Dental em Crianças Cearenses**. 2007. (Congresso).
- 29th ESPEN. Co-autora: Congress. Increase in the ponderal and stature development due to nutritional intervention in children in the age group of 6 months to 7 years old in Ceara – Brazil. 2007. (Congresso).
- XI Jornada Odontológica do Centro de Estudos Dr Wilson Dias. Co-autora e orientadora: Dentição Decídua em Crianças de Creche Pública em Fortaleza. 2007. (Encontro).

Orientação de Monografia de Especialização

Antonio Valadares de Queiroz. Evolução Normativa da Atenção à Saúde Bucal no Brasil: da reorientação do modelo assistencial à estratégia do Programa Saúde da Família na operacionalização do Sistema Único de Saúde. 2007. Monografia. (Especialização em Odontologia no PSF) – Academia Brasileira de Odontologia. **Orientadora: Maria Cristina Germano Maia**.

Participação em Cursos de Desenvolvimento Docente

- Ano 2007. Motivação no Contexto do Ensino-Aprendizagem. (Carga horária: 60h). Universidade de Fortaleza, UNIFOR, Brasil.
- Ano: 2008. Oficina de Planejamento e Integração Curricular. (Carga horária: 40h). Universidade de Fortaleza, UNIFOR, Brasil.
- Ano 2008. Abordagem por Competência. (Carga horária: 20h). Governo do Estado do Ceará.

Outros artigos publicados

- ALBUQUERQUE JUNIOR, Haroldo Rodrigues de; BARROS, A. M. M.; BRAGA, J. P. V.; CARVALHO, M. F. **MAIA, Maria Cristina Germano**. Hábito Bucal Deletério e Má-Oclusão em Pacientes da Clínica Infantil do Curso de Odontologia da Universidade de Fortaleza. RBPS (UNIFOR), v. 20, p. 40-45, 2007.

- BRUNO, Glaucenira de Barros; ALVES, A. P. N. MENEZES, V. A.; **MAIA, Maria Cristina Germano**; BRUNO, J. A.; VIANA, G. S. B. Biocompatibility evaluation of antibiotic paste after pulpotomy in dogs. Brazilian Journal of Oral Sciences, v. 6, p. 1397-1401, 2007.

6 ANEXOS

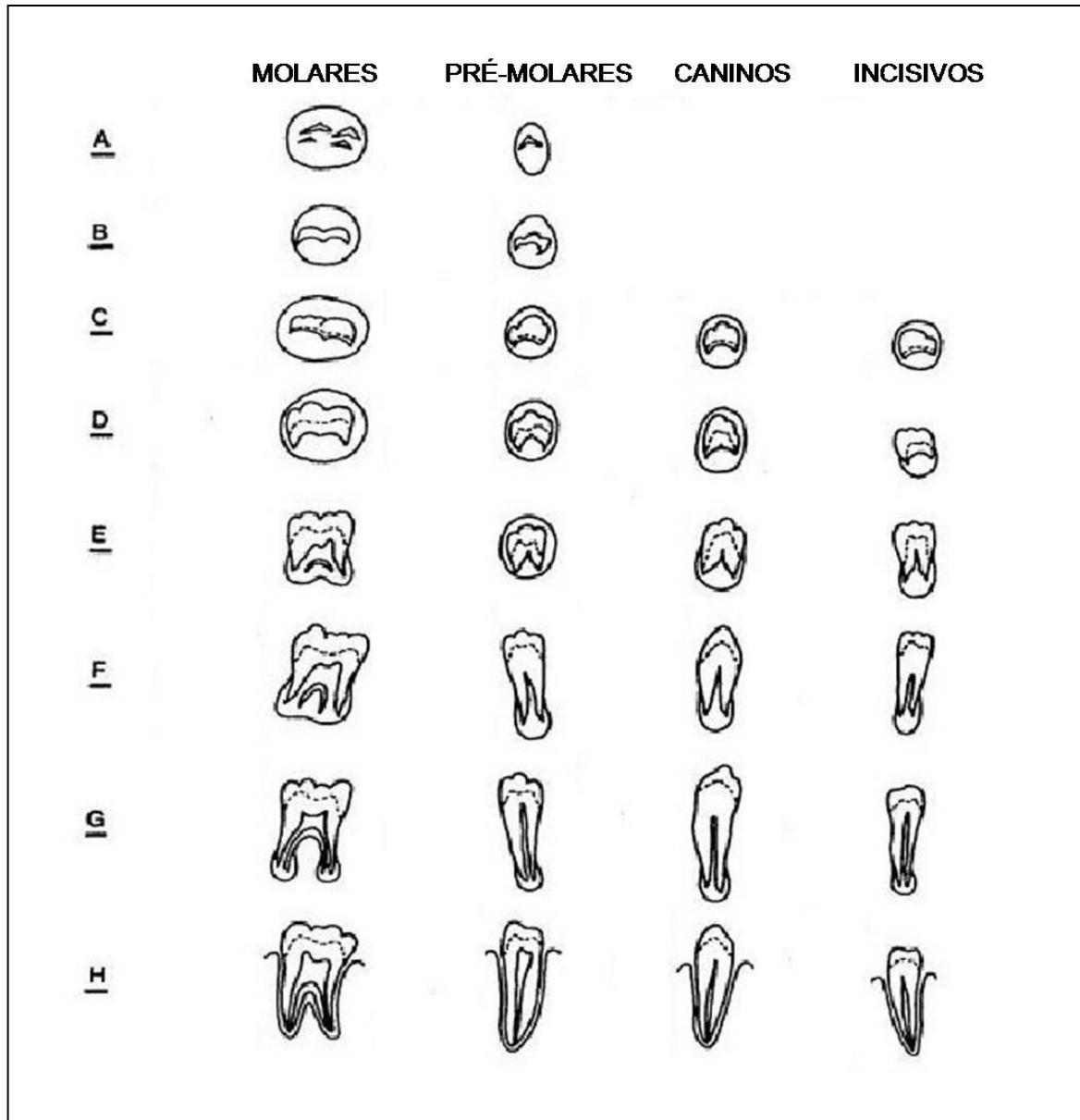


Figura 1. Oito estágios de calcificação dental (A a H).

Adaptado de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973).

Tabela I. Descrição dos oito estágios de calcificação dental segundo Demirjian *et al* (1973).

Estágio A: Calcificação de pontos isolados na oclusal, sem fusão das diferentes calcificações.

Estágio B: Fusão de pontos de mineralização; o contorno da superfície oclusal é reconhecível.

Estágio C: A formação de esmalte está completa na superfície oclusal e tem início a formação de dentina. A câmara pulpar é curva, e nenhum corno pulpar é visível.

Estágio D: A formação da coroa completou-se até o nível da junção amelocementária. A formação radicular iniciou-se. Os cornos pulpares estão começando a diferenciar-se, mas as paredes da câmara pulpar ainda mantêm-se curvas.

Estágio E: O comprimento da raiz continua menor que a altura da coroa. As paredes da câmara pulpar estão retas, e os cornos pulpares tornam-se mais diferenciados do que no estágio anterior. Em molares, a bifurcação radicular começa a calcificar.

Estágio F: As paredes da câmara pulpar agora formam um triângulo isósceles, e o comprimento da raiz é igual ou maior do que a altura da coroa. Em molares, a bifurcação desenvolveu-se o suficiente para dar às raízes uma forma distinta.

Estágio G: As paredes do canal radicular são agora paralelas, mas o ápice está parcialmente aberto. Em molares, somente a raiz distal é considerada.

Estágio H: O ápice radicular está completamente fechado (raiz distal em molares). A membrana periodontal contornando a raiz e o ápice é uniforme em largura, em toda sua extensão.

Fonte: Adaptado de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973).

(Tradução livre da autora)

Tabela II. Pontuação atribuída aos estágios dentais – 7 dentes (lado esquerdo da mandíbula) pelo método de Demirjian *et al.* (1973).

| Meninos | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Dente | Estágio | | | | | | | | |
| | 0 | A | B | C | D | E | F | G | H |
| M ₂ | 0.0 | 2.1 | 3.5 | 5.9 | 10.1 | 12.5 | 13.2 | 13.6 | 15.4 |
| M ₁ | | | | 0.0 | 8.0 | 9.6 | 12.3 | 17.0 | 19.3 |
| PM ₂ | 0.0 | 1.7 | 3.1 | 5.4 | 9.7 | 12.0 | 12.8 | 13.2 | 14.4 |
| PM ₁ | | | 0.0 | 3.4 | 7.0 | 11.0 | 12.3 | 12.7 | 13.5 |
| C | | | | 0.0 | 3.5 | 7.9 | 10.0 | 11.0 | 11.9 |
| I ₂ | | | | 0.0 | 3.2 | 5.2 | 7.8 | 11.7 | 13.7 |
| I ₁ | | | | | 0.0 | 1.9 | 4.1 | 8.2 | 11.8 |

| Meninas | | | | | | | | | |
|-----------------|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Dente | Estágio | | | | | | | | |
| | 0 | A | B | C | D | E | F | G | H |
| M ₂ | 0.0 | 2.7 | 3.9 | 6.9 | 11.1 | 13.5 | 14.2 | 14.5 | 15.6 |
| M ₁ | | | | 0.0 | 4.5 | 6.2 | 9.0 | 14.0 | 16.2 |
| PM ₂ | 0.0 | 1.8 | 3.4 | 6.5 | 10.6 | 12.7 | 13.5 | 13.8 | 14.6 |
| PM ₁ | | | 0.0 | 3.7 | 7.5 | 11.8 | 13.1 | 13.4 | 14.1 |
| C | | | | 0.0 | 3.8 | 7.3 | 10.3 | 11.6 | 12.4 |
| I ₂ | | | | 0.0 | 3.2 | 5.6 | 8.0 | 12.2 | 14.2 |
| I ₁ | | | | | 0.0 | 2.4 | 5.1 | 9.3 | 12.9 |

Nota: Estágio 0 é sem calcificação

Fonte: Adaptado de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973)

Tabela III. Conversão da Pontuação de Maturidade para Idade Dental (7 dentes) em meninos pelo método de Demirjian *et al.* (1973)

| Idade | Pontuação | Idade | Pontuação | Idade | Pontuação | Idade | Pontuação |
|----------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| Meninos | | | | | | | |
| 3.0 | 12.4 | 7.0 | 46.7 | 11.0 | 92.0 | 15.0 | 97.6 |
| .1 | 12.9 | .1 | 48.3 | .1 | 92.2 | .1 | 97.7 |
| .2 | 13.5 | .2 | 50.0 | .2 | 92.5 | .2 | 97.8 |
| .3 | 14.0 | .3 | 52.0 | .3 | 92.7 | .3 | 97.8 |
| .4 | 14.5 | .4 | 54.3 | .4 | 92.9 | .4 | 97.9 |
| .5 | 15.0 | .5 | 56.8 | .5 | 93.1 | .5 | 98.0 |
| .6 | 15.6 | .6 | 59.6 | .6 | 93.3 | .6 | 98.1 |
| .7 | 16.2 | .7 | 62.5 | .7 | 93.5 | .7 | 98.2 |
| .8 | 17.0 | .8 | 66.0 | .8 | 93.7 | .8 | 98.2 |
| .9 | 17.6 | .9 | 69.0 | .9 | 93.9 | .9 | 98.3 |
| 4.0 | 18.2 | 8.0 | 71.6 | 12.0 | 94.0 | 16.0 | 98.4 |
| .1 | 18.9 | .1 | 73.5 | .1 | 94.2 | | |
| .2 | 19.7 | .2 | 75.1 | .2 | 94.4 | | |
| .3 | 20.4 | .3 | 76.4 | .3 | 94.5 | | |
| .4 | 21.0 | .4 | 77.7 | .4 | 94.6 | | |
| .5 | 21.7 | .5 | 79.0 | .5 | 94.8 | | |
| .6 | 22.4 | .6 | 80.2 | .6 | 95.0 | | |
| .7 | 23.1 | .7 | 81.2 | .7 | 95.1 | | |
| .8 | 23.8 | .8 | 82.0 | .8 | 95.2 | | |
| .9 | 24.6 | .9 | 82.8 | .9 | 95.4 | | |
| 5.0 | 25.4 | 9.0 | 83.6 | 13.0 | 95.6 | | |
| .1 | 26.2 | .1 | 84.3 | .1 | 95.7 | | |
| .2 | 27.0 | .2 | 85.0 | .2 | 95.8 | | |
| .3 | 27.8 | .3 | 85.6 | .3 | 95.9 | | |
| .4 | 28.6 | .4 | 86.2 | .4 | 96.0 | | |
| .5 | 29.5 | .5 | 86.7 | .5 | 96.1 | | |
| .6 | 30.3 | .6 | 87.2 | .6 | 96.2 | | |
| .7 | 31.1 | .7 | 87.7 | .7 | 96.3 | | |
| .8 | 31.8 | .8 | 88.2 | .8 | 96.4 | | |
| .9 | 32.6 | .9 | 88.6 | .9 | 96.5 | | |
| 6.0 | 33.6 | 10.0 | 89.0 | 14.0 | 96.6 | | |
| .1 | 34.7 | .1 | 89.3 | .1 | 96.7 | | |
| .2 | 35.8 | .2 | 89.7 | .2 | 96.8 | | |
| .3 | 36.9 | .3 | 90.0 | .3 | 96.9 | | |
| .4 | 38.0 | .4 | 90.3 | .4 | 97.0 | | |
| .5 | 39.2 | .5 | 90.6 | .5 | 97.1 | | |
| .6 | 40.6 | .6 | 91.0 | .6 | 97.2 | | |
| .7 | 42.0 | .7 | 91.3 | .7 | 97.3 | | |
| .8 | 43.6 | .8 | 91.6 | .8 | 97.4 | | |
| .9 | 45.1 | .9 | 91.8 | .9 | 97.5 | | |

Fonte: Adaptado de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973)

Tabela IV. Conversão da Pontuação de Maturidade para Idade Dental (7 dentes) em meninas pelo método de Demirjian *et al.* (1973)

| Idade | Pontuação | Idade | Pontuação | Idade | Pontuação | Idade | Pontuação |
|----------------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| Meninas | | | | | | | |
| 3.0 | 13.7 | 7.0 | 51.0 | 11.0 | 94.5 | 15.0 | 99.2 |
| .1 | 14.4 | .1 | 52.9 | .1 | 94.7 | .1 | 99.3 |
| .2 | 15.1 | .2 | 55.5 | .2 | 94.9 | .2 | 99.4 |
| .3 | 15.8 | .3 | 57.8 | .3 | 95.1 | .3 | 99.4 |
| .4 | 16.6 | .4 | 61.0 | .4 | 95.3 | .4 | 99.5 |
| .5 | 17.3 | .5 | 65.0 | .5 | 95.4 | .5 | 99.6 |
| .6 | 18.0 | .6 | 68.0 | .6 | 95.6 | .6 | 99.6 |
| .7 | 18.8 | .7 | 71.8 | .7 | 95.8 | .7 | 99.7 |
| .8 | 19.5 | .8 | 75.0 | .8 | 96.0 | .8 | 99.8 |
| .9 | 20.3 | .9 | 77.0 | .9 | 96.2 | .9 | 99.9 |
| 4.0 | 21.0 | 8.0 | 78.8 | 12.0 | 96.3 | 16.0 | 100.0 |
| .1 | 21.8 | .1 | 80.2 | .1 | 96.4 | | |
| .2 | 22.5 | .2 | 81.2 | .2 | 96.5 | | |
| .3 | 23.2 | .3 | 82.2 | .3 | 96.6 | | |
| .4 | 24.0 | .4 | 83.1 | .4 | 96.7 | | |
| .5 | 24.8 | .5 | 84.0 | .5 | 96.8 | | |
| .6 | 25.6 | .6 | 84.8 | .6 | 96.9 | | |
| .7 | 26.4 | .7 | 85.3 | .7 | 97.0 | | |
| .8 | 27.2 | .8 | 86.1 | .8 | 97.1 | | |
| .9 | 28.0 | .9 | 86.7 | .9 | 97.2 | | |
| 5.0 | 28.9 | 9.0 | 87.2 | 13.0 | 97.3 | | |
| .1 | 29.7 | .1 | 87.8 | .1 | 97.4 | | |
| .2 | 30.5 | .2 | 88.3 | .2 | 97.5 | | |
| .3 | 31.3 | .3 | 88.8 | .3 | 97.6 | | |
| .4 | 32.1 | .4 | 89.3 | .4 | 97.7 | | |
| .5 | 33.0 | .5 | 89.8 | .5 | 97.8 | | |
| .6 | 34.0 | .6 | 90.2 | .6 | 98.0 | | |
| .7 | 35.0 | .7 | 90.7 | .7 | 98.1 | | |
| .8 | 36.0 | .8 | 91.1 | .8 | 98.2 | | |
| .9 | 37.0 | .9 | 91.4 | .9 | 98.3 | | |
| 6.0 | 38.0 | 10.0 | 91.8 | 4.0 | 98.3 | | |
| .1 | 39.1 | .1 | 92.1 | .1 | 98.4 | | |
| .2 | 40.2 | .2 | 92.3 | .2 | 98.5 | | |
| .3 | 41.3 | .3 | 92.6 | .3 | 98.6 | | |
| .4 | 42.5 | .4 | 92.9 | .4 | 98.7 | | |
| .5 | 43.9 | .5 | 93.2 | .5 | 98.8 | | |
| .6 | 45.2 | .6 | 93.5 | .6 | 98.9 | | |
| .7 | 46.7 | .7 | 93.7 | .7 | 99.0 | | |
| .8 | 48.0 | .8 | 94.0 | .8 | 99.1 | | |
| .9 | 49.5 | .9 | 94.2 | .9 | 99.1 | | |

Fonte: Adaptado de Demirjian, Goldstein e Tanner (1973)



FUNDAÇÃO EDSON QUEIROZ
UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
ENSINANDO E APRENDENDO

UNIVERSIDADE DE FORTALEZA
VICE-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
Comitê de Ética em Pesquisa – COÉTICA

PARECER N.º. 450.1/2005

Projeto de Pesquisa: Interrelações entre as idades cronológica, dental e óssea em crianças brasileiras nordestinas e padrão de determinação de idade dental em crianças cearenses.

Pesquisador Responsável: Maria Cristina Germano Maia

Data de apresentação ao COÉTICA: 10/11/05

Registro no COÉTICA: 05-449

Parecer: APROVADO na data de 05/12/2005

Prof. Dr. Haroldo Rodrigues de Albuquerque Júnior
Presidente do Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFOR – COÉTICA

7 REFERÊNCIAS

1. Marshall D. Radiographic correlation of hand, wrist and tooth development. *Dent Radiogr Photogr*. 1976;49(3):51-72.
2. Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. *Am J Orthod*. 1985; 88(5):433-8.
3. Lewis AB. Comparisons between dental and skeletal stages. *Angle Orthod*. 1991;61(2):87-92.
4. Greulich WW, Pyle ST (1959) *Radiographic Atlas of Skeletal Development of the Hand and Wrist*. Stanford University Press, California.
5. Uysal T, Sari Z, Ramoglu SI, Basciftci FA. Relationships between dental and skeletal maturity in Turkish subjects. *Angle Orthod*. 2004;74(5):657-64.
6. Chertkow S, Fatti P. The relationship between tooth mineralization and early radiographic evidence of the ulnar sesamoid. *Angle Orthod*. 1979;49(4):282-8.
7. Nadler GL. Earlier maturation: fact or fiction? *Angle Orthod*. 1998;68(6):535-38.
8. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Human Biol*. 1973;45(2):211-27.
9. Nystrom M, Haataja J, Kataja M *et al*. Dental maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth. *Acta Odontol Scand*. 1986 Aug;44(4):193-8.
10. Bhat VJ, Kamath GP, Age estimation from root development of mandibular third molars in comparison with skeletal age of wrist joint, *Am J Forensic Med Pathol*. 2007 Sep;28(3):238-41.
11. Hallikainen D, History of panoramic radiography, 1996 May;37(3 Pt 2):441-5.
12. Moore WS (Edit.). *Successfull Panoramic Radiography*. Kodak Dental Radiography Series, 2002.

13. Davis PJ, Hagg U. The accuracy and precision of the "Demirjian system" when used for age determination in Chinese children. *Swed Dent J* 1994;18(3):113-6.
14. Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in south Indian children. *Forensic Sci Int* 1998 Jun 8;94(1-2):73-85.
15. Nykanen R, Espeland L, Kvaal SI, Krogstad O. Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. *Acta Odontol Scand* 1998 Aug;56(4):238-44.
16. Liversidge HM; Speechly T, Hector MP. Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? *Int J Paediatric Dent* 1999 Dec;9 (4):263-9.
17. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgian children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci* 2001 Jul;46(4):893-5.
18. Davidson LE, Rodd HD. Interrelationship between dental age and chronological age in Somali children. *Community Dent Health* 2001 Mar;18(1):27-30.
19. McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC. Tooth development standards for South Australians. *Australian Dent J* 2002; 47(3):223-7.
20. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S, Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicators in Thai individuals, *Angle Orthod*. 2002 Apr;72(2):155-66.
21. Kanbur NO, Kanli A, Derman O, Eifan A, Atac A., The relationships between dental age, chronological age and bone age in Turkish adolescents with constitutional delay of growth, *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2006 Aug;19(8):979-85.
22. Tunc ES, Koyuturk AE, Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children, *Forensic Sci Int*. 2008 Feb 25;175(1):23-6. *Epub* 2007 Jun 7.
23. Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Etty E, Prah-Andersen B. Dental age in Dutch children *Eur J Orthod* 2005 Jun; 27(3):309-14.

24. Rózylo-Kalinowska I, Kirworkowa-Raczkowska E, Kalinowski P. Dental Age in Central Poland. *Forensic Science International*. 2008 Jan 30; 174(2-3):207-16. Epub 2007 May 30.
25. TeMoananui R, Kieser JA, Herbison GP, Liversidge HM, Estimating age in Maori, Pacific Island, and European children from New Zealand, *J Forensic Sci Int*. 2008 Mar; 53(2):401-4. Epub 2008 Feb 14.
26. Al-Emran S, Dental age assessment of 8.5 to 17 year-old Saudi children using Demirjian's method, *J Contemp Dent Pract*. 2008 Mar 1;9(3):64-71.
27. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prietto JL, Brkic H, Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth, *Forensic Sci Int*. 2008 Apr 7;176(2-3):173-7. Epub 2007 Oct 18.
28. Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK, Age estimation of Korean children based on dental maturity, *Forensic Sci Int*. 2008 Jul 4;178(2-3):125-31. Epub 2008 Apr 23.
29. Eid RMR, Simi R, Friggi MNP, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6 to 14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent*. 2002 Nov;12(6):423-8.
30. Liliequist B, Lundberg M, Skeletal and tooth development: a methodological investigation, *Acta Radiol Diagn (Stockh.)*. 1971 Mar;11(2):97-112.
31. Falcão RMM, Oliveira AP. Um Guia Prático para as Comunidades do Semi-Árido Nordeste. PROASNE – Projeto Água Subterrânea no Nordeste do Brasil. Available from: <http://proasne.net/desenvolvimentosustentavel.html>. (29 Mar. 2010)
32. Targino I. Aspectos da Dinâmica Demográfica do Nordeste: uma discussão preliminar. Available from: http://www.sbpcnet.org.br/livro/57ra/programas/CONF_SIMP/textos/ivantargino.htm. (29 Mar. 2010).
33. Evangelista FR, Carvalho JMM. Algumas Considerações sobre o Êxodo Rural no Nordeste. BNB.ETENE – Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste. 09 Nov. 2001. Available from: http://www.bnb.gov.br/content/Aplicacao/ETENE/Rede_Irrigacao/Docs/Al

- [gumasConsideracoessobreoExodoRuralnoNordeste.PDF](#). (12 Feb. 2009).
34. Oliveira KF, Jannuzzil PM. Motivos para migração no Brasil e retorno ao nordeste: padrões etários, por sexo e origem/destino. São Paulo Perspec. [online]. 2005;19(4):134-143.
35. Olze A, Reisinger W, Gerserick G, Schmelling A. Age estimation of unaccompanied minors. Part II. Dental aspects, Forensic Sci Int. 2006 May 15;159 Suppl 1:S65-7. Epub 2006 Mar 9. Review
36. Fundação Darcy Ribeiro. Interdisciplinaridade. Available from: www.fundar.org.br/temas/texto_7.htm. (14 Jul. 2005).
37. Maia MCG, Sampaio HACA, Silva ACB. Nutrição, Dieta e Cárie Dentária. In: Dias AA (Org.) Saúde Bucal Coletiva: Metodologia de Trabalho e Práticas, São Paulo: Santos; 2006:139-154.
38. Roberts MW, Li SH, Comite F, Hench KD, Pescovitz OH, Cutler GB Jr, Loriaux DL. Dental development in precocious puberty. J Dent Res. 1985 Aug;64(8):1084-6.
39. Rouquayrol Z, Almeida Filho N. Epidemiologia & Saúde. Rio de Janeiro: Medsi; 2003.

ABSTRACT

The estimation of dental maturity has been reported primarily by two methods, direct observation of the process of tooth eruption in the oral cavity or through radiographies. The panoramic radiography, obtained by extra-oral technique, is an essential element for the diagnostic imaging in dental radiology. This paper presents two analytic-descriptive quantitative studies using panoramic radiography in the determination of dental age of northeastern Brazilian children. A pilot study conducted with 325 children (191 girls and 134 boys) 7-16 years, from the city of Fortaleza, to determine the interrelationships between their chronological age (birth date), skeletal age (by Greulich & Pyle method) and dental age (according to Demirjian et al.). Another study, already published, conducted with 1,491 children (821 girls and 670 boys) from Ceará, 7-13 years, to evaluate the applicability of Demirjian et al. method in this population. In both studies, we show that the estimation of dental age using the tables of conversion of dental maturity proposed by Demirjian et al. is not suited for the studied population. Thus, a range of values for conversion of maturity into dental age was developed specifically for Northeastern Brazilian children, and is now presented in order to be applied not only in the clinic, but in forensic and anthropological matters, legal and/or criminal ones. The study had interdisciplinary characteristics involving researchers from the areas of Dentistry (Pediatric Dentistry, Orthodontics and Radiology), Medicine (Endocrinology and Metabolism), and Physics, fulfilling the requirements of a multidisciplinary work of the Health Sciences Postgraduate Program.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)