

Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento da dentição permanente humana usando Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico: um estudo preliminar

Carlos Estrela*, José Valladares Neto**, Mike Reis Bueno***, Orlando Aguirre Guedes****, Olavo Cesar Lyra Porto*****, Jesus Djalma Pécora*****

Resumo

Objetivo: determinar as medidas lineares dos estágios de desenvolvimento da dentição permanente humana, usando tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). **Métodos:** este estudo foi desenvolvido a partir de bancos de dados de clínicas radiológicas privadas, envolvendo 18 pacientes (13 do sexo masculino, 5 do sexo feminino, com idades variando entre 3 e 20 anos). As imagens das TCFC foram obtidas por meio do sistema i-CAT e medidas com uma função específica do programa desse mesmo sistema. Duzentos e trinta e oito dentes foram analisados, em diferentes estágios de desenvolvimento, nos planos coronal e sagital. O método foi baseado na delimitação e mensuração das distâncias entre pontos anatômicos correspondentes ao desenvolvimento das coroas e raízes dentárias. A partir dos valores obtidos, pôde-se desenvolver um modelo quantitativo para se avaliar os estágios inicial e final de desenvolvimento para todos os grupos dentários. **Resultados e Conclusões:** as medidas obtidas dos diferentes grupos dentários estão de acordo com as estimativas das investigações publicadas previamente. As imagens por TCFC dos diferentes estágios de desenvolvimento podem contribuir no diagnóstico, planejamento e resultado dos tratamentos em diversas especialidades odontológicas. As dimensões das coroas e das raízes dentárias podem ter importantes aplicações clínicas e em pesquisas, constituindo uma técnica não invasiva que contribui com estudos *in vivo*. Entretanto, mais estudos são recomendados a fim de minimizar possíveis variáveis metodológicas.

Palavras-chave: Desenvolvimento dentário. Rizogênese incompleta. Apicogênese. Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Tomografia computadorizada.

* Livre-Docente e Professor Titular de Endodontia, Universidade Federal de Goiás.

** Professor de Ortodontia, Universidade Federal de Goiás.

*** Professor de Diagnóstico Bucal, Departamento de Diagnóstico Bucal, Universidade de Cuiabá.

**** Pós-Graduando (Doutorado) em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás.

***** Pós-Graduando (Mestrado) em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Goiás.

***** Livre-Docente e Professor Titular de Endodontia, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto/SP.

INTRODUÇÃO

O conhecimento dos estágios de desenvolvimento da dentição permanente é essencial para um excelente manejo clínico em diversas especialidades odontológicas, uma vez que influencia no diagnóstico, planejamento e resultado do tratamento.

Vários estudos^{16,19,20,21,24,26,27,28,34,35,38-41,44,46,47,49} avaliaram a mineralização e o desenvolvimento de dentes permanentes a partir de diferentes metodologias. Imagens radiográficas, apesar de corresponderem a um aspecto bidimensional de uma estrutura tridimensional, constituem o recurso mais utilizado para se determinar a mineralização e o estágio de desenvolvimento da dentição humana^{20,34,35,39,49}. Um estudo clássico de Nolla³⁵ avaliou, empregando radiografias bucais, os estágios de desenvolvimento dos dentes permanentes humanos. De acordo com o desenvolvimento, os diferentes estágios foram graduados numa escala de 0 a 10.

Os avanços tecnológicos oferecem modalidades de imagem que têm contribuído expressivamente com a radiologia odontológica, a partir de ferramentas auxiliares de diagnóstico, como: radiografia digital, métodos densitométricos, tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), ressonância magnética, ultrassonografia e técnicas nucleares⁸. Essas imagens detalhadas apresentam alta resolução das estruturas bucais e permitem a detecção precoce de alterações nas estruturas maxilofaciais.

Desde a introdução da tomografia computadorizada^{2,17,37}, tem sido observado que a sua aplicação clínica permitiu significativa revolução na área da saúde^{1,4,7,10-15,19,22,25,29,30,31,42,43,45,48}. Recentemente, várias áreas de pesquisa e clínica da Odontologia têm se beneficiado com o uso da TCFC^{3,6,8,18,32,42}, que possibilitou a visualização de imagens tridimensionais, além do possível manejo adicional por estratégias de navegação⁶. Seu potencial para aplicação clínica e a sua acurácia, comparados com os da radiografia periapical,

contribuem no planejamento do tratamento, diagnóstico, terapêutica e prognóstico de diferentes doenças^{1,4,6,7,10-15,19,25,26,29,30,31,42,43,45}.

Outro aspecto importante sobre essa tecnologia envolve a ferramenta de mensuração da TCFC, a qual permite determinar as distâncias lineares e os volumes de estruturas anatômicas^{4,22,45}, planejamento pré-operatório de lesões maxilofaciais⁷, comprimento da raiz e do nível ósseo marginal durante o tratamento ortodôntico^{30,43}, técnicas de reconstrução^{1,29}, alterações no nível ósseo após terapia regenerativa periodontal¹⁵, defeito periodontal¹⁹, lesões periapicais^{11,12} e reabsorções radiculares¹³.

Entretanto, baseado no potencial de obtenção de imagens de alta resolução e da viabilidade de novas modalidades emergentes de imagens tridimensionais, parece ser oportuno conhecer as medidas lineares da dentição permanente durante o desenvolvimento humano, particularmente nos primeiros 20 anos de idade. Assim, o objetivo desse estudo foi determinar as medidas lineares dos estágios de desenvolvimento da dentição permanente humana usando a TCFC.

MATERIAL E MÉTODOS

Seleção da imagem

Este estudo foi desenvolvido, entre maio de 2007 e maio de 2010, a partir de bancos de dados de clínicas radiológicas odontológicas privadas (CIRO, Goiânia/GO, Brasil; RIO, Brasília/DF, Brasil; CROIF, Cuiabá/MT, Brasil), envolvendo 18 pacientes (n = 238 dentes), sendo 13 do sexo masculino e 5 do sexo feminino, com idades entre 3 e 20 anos. Os pacientes foram encaminhados para o serviço de radiologia por diferentes razões de diagnóstico. A amostra envolvida não apresentava dentes com história de cárie dentária, tratamento ortodôntico ou distúrbio de desenvolvimento dentário.

Esse desenho de estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Local (Universidade Federal de Goiás, Proc. #169/ 2008).

Métodos de imagem

As imagens por TCFC foram obtidas com o sistema i-CAT (Imaging Sciences International, Hatfield, PA, EUA). Os volumes foram reconstruídos com 0,2mm de *voxel* isométrico, tensão de tubo de 120kVp e corrente do tubo de 3,8mA. O tempo de exposição foi de 40 segundos. As imagens foram analisadas com o próprio programa do tomógrafo (Xoran versão 3.1.62; Xoran Technologies, Ann Arbor, MI, EUA), em um computador com sistema operacional Microsoft Windows XP Professional SP-2 (Microsoft Corp., Redmond, WA, EUA), com processador Intel® Core™ 2 Duo 1,86Ghz-6300 (Intel Corporation, EUA), placa de vídeo NVIDIA GeForce 6200 turbo cache (NVIDIA Corporation, EUA) e monitor EIZO - S2000 FlexScan, resolução de 1600x1200 *pixels* (EIZO Nanao Corporation Hakusan, Japão).

Medidas das imagens

O método para estudar o desenvolvimento de dentes permanentes com TCFC baseou-se na delimitação e mensuração das distâncias entre pontos anatômicos correspondentes ao desenvolvimento das coroas e raízes dentárias. Todas as medidas nas imagens foram realizadas por dois especialistas em radiologia odontológica, utilizando a ferramenta de medição do próprio programa do tomógrafo. Foi utilizada uma função específica do programa do i-CAT, que oferece valores em milímetros para delimitar as medidas das imagens dos dentes. As mensurações foram efetuadas nos planos sagital e coronal (o referencial utilizado foi a maior extensão de medida, valendo-se da estratégia de navegação do sistema). As distâncias de referência para as aquisições das medidas foram as seguintes:

» AB = extensão máxima entre a borda incisal ou topo da cúspide e a junção cimento-esmalte.

» BC = extensão máxima entre a junção ce-

mento-esmalte e o ponto mais apical da raiz.

» AC = extensão máxima entre a borda incisal ou o topo da cúspide e o ponto mais apical da raiz.

» CD = extensão máxima da abertura apical.

» A'B' = extensão máxima entre a borda incisal ou o topo da cúspide e o final da coroa dentária, utilizada nos dentes em que a formação das raízes não foi detectada.

» B'C' = extensão máxima da abertura apical, em dentes onde a formação de raízes não foi detectada.

Os examinadores calibrados mediram todos os 238 dentes, em diferentes estágios de desenvolvimento, utilizando as imagens da TCFC, e avaliaram as dimensões nas direções descritas. Quando o consenso não era alcançado, um terceiro observador tomava a decisão final. Em função das particularidades dos diferentes grupos dentários, especialmente dentes multirradiculares, as mensurações foram feitas especificamente para cada raiz. Para os dentes com mais de uma raiz, considerou-se na referência B'C' a distância média entre as raízes.

A partir dos valores obtidos, pode-se sugerir um modelo quantitativo (com 5 escores: 0 = ausência de cripta dentária; 1 = presença de cripta dentária; 2 = coroa dentária parcialmente formada; 3 = coroa dentária completamente formada; 4 = início da formação radicular – ápice aberto; 5 = conclusão da formação radicular – ápice fechado) para se avaliar os estágios inicial e final de desenvolvimento para todos os grupos dentários (exceto o terceiro molar) (Fig. 1).

RESULTADOS

As medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário estão representadas nas Tabelas 1 a 16. A Tabela 17 registra os valores médios (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário nas imagens de TCFC. As Figuras 2 a 21 exibem os estágios de desenvolvimento dentário.

TABELA 1 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário dos dentes superiores anteriores (corte coronal).

Idade (anos)	Incisivo Central Superior					Incisivo Lateral Superior					Canino Superior							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	8,50					4,70	5,24					3,90	7,30					6,36
4	11,03					5,47	9,31					4,20	10,22					6,84
5	11,50					4,50	7,85					3,61	9,77					5,77
6		9,30	8,61	17,57	4,24			7,87	5,60	13,10	3,61			9,02	3,06	11,88	4,80	
7		10,90	8,64	18,84	3,22			8,63	5,20	13,72	3,81			10,70	2,81	12,78	5,46	
8		11,19	14,02	24,79	2,81			8,55	9,77	18,00	2,81			11,38	4,37	15,42	5,69	
9		8,66	12,34	19,85	0,00			7,28	11,79	18,43	0,00			8,35	11,22	19,00	2,01	
10		9,85	16,12	25,08	0,00			7,53	14,84	21,65	0,00			9,93	10,32	19,67	2,81	
11		8,74	12,76	21,01	0,00			7,84	13,97	21,01	0,00			9,04	17,03	25,02	0,00	
12		11,06	13,49	24,00	0,00			8,40	14,23	21,93	0,00			10,44	15,69	25,40	2,09	
13		9,18	14,49	22,83	0,00			7,47	15,56	22,17	0,00			9,07	18,05	26,46	0,00	
14		9,63	12,53	21,78	0,00			7,22	15,45	22,17	0,00			7,62	18,58	25,55	0,00	
15		10,33	14,36	24,01	0,00			7,47	13,34	20,50	0,00			8,48	18,75	26,61	0,00	
16		8,83	14,05	21,78	0,00			7,50	13,68	20,53	0,00			8,35	19,50	27,34	0,00	
17		9,33	12,17	20,80	0,00			7,95	13,10	20,54	0,00			8,92	15,18	23,41	0,00	
18		9,57	15,23	23,77	0,00			7,80	14,56	21,40	0,00			9,51	19,94	28,22	0,00	
19		10,31	16,32	25,80	0,00			8,06	15,09	22,15	0,00			7,97	18,87	26,06	0,00	
20		9,11	15,18	23,07	0,00			7,73	13,19	20,00	0,00			8,77	19,26	26,60	0,00	

TABELA 2 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário dos dentes superiores anteriores (corte sagital).

Idade (anos)	Incisivo Central Superior					Incisivo Lateral Superior					Canino Superior							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	9,60					5,79	6,30					4,30	7,13					5,41
4	11,40					6,04	10,06					5,53	9,92					6,74
5	13,23					5,52	10,15					5,53	10,24					6,18
6		12,41	7,70	19,57	4,49			10,04	2,67	12,50	5,83			10,63	1,71	12,20	7,62	
7		13,62	9,06	22,07	3,58			12,01	4,12	15,95	5,66			10,44	3,06	13,22	7,30	
8		12,43	13,33	24,80	3,23			11,23	9,04	19,50	5,02			13,00	2,91	15,81	8,77	
9		10,85	11,01	20,87	0,00			10,72	10,88	20,24	0,00			10,10	10,12	19,68	3,80	
10		12,04	15,58	26,44	0,00			10,47	14,49	23,87	1,28			11,77	8,80	20,24	5,02	
11		12,04	12,38	23,24	0,00			10,83	13,00	22,75	0,00			11,51	17,77	27,90	0,00	
12		12,28	15,15	26,27	0,00			11,61	15,70	26,17	0,00			13,01	14,30	26,76	3,79	
13		11,12	14,81	25,05	0,00			9,65	14,85	23,39	0,00			11,61	17,05	27,51	0,00	
14		11,09	14,48	24,96	0,00			10,07	14,37	23,74	0,00			10,05	16,75	26,01	0,00	
15		11,29	13,18	23,68	0,00			9,48	12,88	21,46	0,00			9,95	18,09	26,97	0,00	
16		11,65	13,59	24,56	0,00			9,67	14,78	23,35	0,00			11,29	19,25	29,50	0,00	
17		11,26	10,00	20,32	0,00			10,01	11,17	19,78	0,00			10,59	15,25	24,53	0,00	
18		12,79	13,10	25,44	0,00			11,20	13,21	23,34	0,00			12,61	16,39	28,24	0,00	
19		11,93	15,09	26,42	0,00			9,81	15,33	24,01	0,00			9,65	18,41	27,46	0,00	
20		13,06	14,75	26,58	0,00			10,79	16,24	25,37	0,00			11,41	18,09	28,04	0,00	

TABELA 3 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário de pré-molares superiores (corte coronal).

Idade (anos)	Primeiro Pré-molar superior										Segundo Pré-molar superior																					
	Raiz Vestibular					Raiz Palatina					Raiz Vestibular					Raiz Palatina																
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'								
3	4,30					4,88	3,31						4,88	PRESENÇA DE CRIPTA					PRESENÇA DE CRIPTA													
4	6,85					4,24	5,47						4,24	4,24						4,58	3,66						4,58					
5	6,85					5,11	5,77						5,11	3,66						3,66	2,77						2,77					
6		7,98	1,81	9,62	4,20						7,40	1,40	8,74	4,20		7,56	1,40	8,82	4,18						7,38	1,22	8,51	4,18				
7		8,54	2,43	10,72	4,44						8,59						4,44		7,78	1,02	8,74	4,60						7,81	1,02	8,75	4,60	
8		8,40	6,07	14,00	3,26						7,07	4,68	11,42	3,26						7,52	3,81	11,02	4,02						7,33	3,41	10,44	4,02
9		7,97	8,12	15,63	2,21						6,84	7,69	14,21	2,01						7,78	6,80	14,44	3,21						7,40	6,80	14,04	3,61
10		7,86	11,69	19,01	1,41						6,85	11,61	18,25	1,41						7,53	11,29	18,42	2,01						6,90	10,65	17,46	2,40
11		8,73	12,91	20,80	1,22						7,67	13,10	20,22	0,00						7,84	13,12	20,42	1,79						7,53	12,70	19,81	1,22
12		8,85	12,81	20,60	1,26						7,81	12,37	19,64	0,82						7,52	11,51	18,27	0,63						7,97	11,71	19,22	0,63
13		7,15	14,76	21,40	0,00						7,15	12,73	19,40	0,00						6,77	15,89	22,01	0,00						6,32	15,85	21,61	0,00
14		6,96	14,16	20,45	0,00						6,84	14,32	20,63	0,00						6,77	15,16	21,40	0,00						6,32	14,80	20,60	0,00
15		7,66	15,67	22,43	0,00						7,38	14,96	22,01	0,00						7,40	14,12	21,01	0,00						7,15	14,12	20,80	0,00
16		7,72	14,63	21,80	0,00						7,18	14,56	21,26	0,00						7,72	16,36	23,43	0,00						6,99	16,06	22,51	0,00
17		7,35	12,33	18,81	0,00						7,16	11,07	17,61	0,00						6,49	11,47	17,51	0,00						6,41	11,04	16,71	0,00
18		8,03	14,12	21,40	0,00						7,38	13,14	20,52	0,00						7,78	15,07	22,42	0,00						7,17	15,25	21,86	0,00
19		7,47	14,37	21,20	0,00						7,15	14,01	20,60	0,00						7,15	15,82	22,40	0,00						7,40	16,51	23,21	0,00
20		8,17	17,42	24,61	0,00						7,02	16,02	22,09	0,00						8,16	16,41	24,00	0,00						7,34	16,60	23,40	0,00

TABELA 4 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário de pré-molares superiores (corte sagital).

Idade (anos)	Primeiro Pré-molar superior										Segundo Pré-molar superior																					
	Raiz Vestibular					Raiz Palatina					Raiz Vestibular					Raiz Palatina																
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'								
3	4,51					5,98	2,28						5,98	PRESENÇA DE CRIPTA					PRESENÇA DE CRIPTA													
4	6,85					7,97	6,33						7,97	4,54						6,61	3,35						6,61					
5	6,58					7,60	5,47						7,60	3,79						2,47	3,01						2,47					
6		8,20	1,22	9,34	7,40						7,27	1,34	8,41	7,40						6,84	1,22	7,96	8,02						7,27	1,08	8,02	8,02
7		9,14	2,15	11,03	7,96						8,40						7,96		6,99	2,15	8,84	9,02						7,35	1,41	8,60	9,02	
8		9,22	4,22	13,05	8,26						7,73	4,56	12,00	8,26						9,22	2,34	11,02	9,00						7,62	2,34	9,65	9,00
9		7,97	7,89	15,45	5,43						7,40	7,77	15,07	5,43						7,59	6,65	13,89	6,48						7,82	6,55	14,02	6,48
10		8,75	12,15	20,39	3,54						6,91	10,45	17,20	3,54						8,66	9,31	17,66	4,00						7,03	9,73	16,63	4,00
11		8,98	11,94	20,60	0,80						7,82	12,48	20,22	0,00						8,29	12,03	19,90	2,41						7,73	12,24	19,63	2,41
12		9,41	11,51	20,60	0,82						7,62	11,81	19,25	0,80						8,52	10,44	18,38	2,01						8,41	10,88	18,41	2,01
13		8,80	12,66	21,27	0,00						7,07	13,21	19,90	0,00						7,57	14,95	22,06	0,00						6,68	15,37	21,54	0,00
14		7,73	12,83	20,22	0,00						7,22	12,86	19,80	0,00						7,86	13,30	20,76	0,00						6,94	14,04	20,39	0,00
15		8,16	14,14	21,80	0,00						7,50	13,75	21,02	0,00						7,25	14,26	20,91	0,00						7,47	14,21	20,82	0,00
16		8,26	14,31	22,35	0,00						7,53	14,41	21,66	0,00						7,86	14,60	21,84	0,00						7,33	14,87	21,50	0,00
17		7,52	10,31	17,26	0,00						7,16	10,61	17,32	0,00						7,29	10,68	17,64	0,00						7,11	10,85	17,11	0,00
18		9,42	12,42	21,56	0,00						7,67	12,28	19,89	0,00						8,46	15,05	22,95	0,00						7,67	14,99	22,04	0,00
19		8,10	13,19	20,62	0,00						7,23	14,20	21,01	0,00						7,53	16,54	23,57	0,00						7,03	17,28	23,50	0,00
20		9,43	15,76	24,45	0,00						7,67	13,94	21,54	0,00						8,63	17,15	24,96	0,00						7,84	16,83	24,39	0,00

TABELA 5 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar superior (corte coronal).

Idade (anos)	Primeiro Molar Superior																	
	Raiz Mesiovestibular					Raiz Distovestibular					Raiz Palatina							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	7,50					7,22	7,50					7,22	10,06					7,85
4		7,59	2,72	10,26	6,64			7,52	2,28	9,72	6,64			9,02	1,90	10,92	6,64	
5		7,71	3,06	10,57	6,63			7,35	3,06	10,24	6,63			8,88	2,85	11,44	6,63	
6		6,85	8,91	15,61	2,20			8,77	8,66	16,80	2,01			6,79	8,68	15,01	3,35	
7		7,86	9,85	17,80	1,08			7,96	9,42	17,23	1,00			8,29	11,18	18,42	3,01	
8		6,94	11,74	18,40	1,61			7,53	11,64	18,84	1,41			8,44	10,96	18,82	3,22	
9		6,84	12,36	18,80	0,00			7,03	11,91	18,83	0,00			8,22	13,49	20,82	0,00	
10		6,36	14,74	20,81	0,00			7,64	13,80	21,42	0,00			8,35	15,77	23,27	0,00	
11		6,60	14,31	20,32	0,00			7,57	12,06	19,40	0,00			8,22	14,95	22,03	0,00	
12		7,81	13,18	20,60	0,00			8,01	13,10	20,94	0,00			8,30	16,02	23,50	0,00	
13		6,36	12,99	19,02	0,00			6,48	12,53	18,82	0,00			7,23	14,60	21,26	0,00	
14		6,26	12,03	18,03	0,00			6,68	11,44	18,00	0,00			7,47	13,22	20,00	0,00	
15		6,99	14,04	20,62	0,00			7,81	12,21	20,02	0,00			7,47	13,82	20,42	0,00	
16		6,79	13,85	20,22	0,00			7,24	13,64	20,80	0,00			7,98	16,07	22,86	0,00	
17		6,32	11,47	17,05	0,00			6,91	9,58	16,25	0,00			7,60	11,96	18,54	0,00	
18		7,03	14,04	20,62	0,00			7,30	12,56	19,63	0,00			7,54	13,74	20,22	0,00	
19		7,28	14,84	21,46	0,00			7,81	12,96	21,46	0,00			8,36	14,51	22,01	0,00	
20		7,67	14,29	21,14	0,00			8,40	12,96	21,00	0,00			8,36	17,09	24,27	0,00	

TABELA 6 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar superior (corte sagital).

Idade (anos)	Primeiro Molar Superior																	
	Raiz Mesiovestibular					Raiz Distovestibular					Raiz Palatina							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	6,63					11,16	6,60					11,16	7,74					11,16
4		9,60	1,90	11,24	10,01			7,50			10,01			8,30	2,72	10,90	10,01	
5		7,79	2,10	9,83	10,80			7,71	2,12	9,72	10,80			8,36	2,18	10,19	10,80	
6		6,71	9,23	15,81	2,00			7,34	9,93	16,41	1,65			8,54	9,70	17,84	2,72	
7		7,92	9,63	17,41	4,42			7,62	9,34	16,84	3,49			8,35	10,40	18,58	2,67	
8		7,96	10,41	18,01	4,08			7,47	10,80	17,56	2,34			6,84	11,00	17,69	2,61	
9		7,21	12,08	18,83	0,00			7,23	11,74	18,43	0,00			7,42	13,92	21,00	0,00	
10		7,42	14,08	21,31	0,00			7,80	12,48	20,25	0,00			8,14	13,88	21,95	0,00	
11		7,10	12,23	18,91	0,00			7,73	12,36	19,81	0,00			8,06	13,08	20,91	0,00	
12		7,96	13,35	20,72	0,00			7,42	13,65	20,22	0,00			8,93	15,07	23,62	0,00	
13		6,71	12,66	19,20	0,00			6,48	12,04	18,40	0,00			7,43	13,67	20,46	0,00	
14		6,85	12,13	18,71	0,00			6,71	10,95	17,41	0,00			7,79	11,57	19,10	0,00	
15		7,28	13,25	20,22	0,00			7,38	12,06	19,40	0,00			8,03	12,61	20,42	0,00	
16		7,30	13,22	20,24	0,00			6,87	14,31	21,02	0,00			7,52	15,03	22,37	0,00	
17		7,29	10,85	17,25	0,00			7,04	9,71	16,25	0,00			7,76	11,03	18,54	0,00	
18		8,86	12,03	20,52	0,00			8,24	11,30	19,28	0,00			7,07	13,81	20,63	0,00	
19		7,81	13,45	20,82	0,00			7,28	14,12	21,00	0,00			8,22	14,81	22,69	0,00	
20		8,93	12,18	20,41	0,00			7,86	14,14	21,60	0,00			9,14	15,42	23,99	0,00	

TABELA 7 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do segundo molar superior (corte coronal).

Idade (anos)	Segundo Molar Superior																	
	Raiz Mesiovestibular					Raiz Distovestibular					Raiz Palatina							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	AUSÊNCIA DE CRIPTA					AUSÊNCIA DE CRIPTA					AUSÊNCIA DE CRIPTA							
4	5,11					7,00	3,01					7,00	4,84					7,00
5	4,26						3,31						4,26					
6		7,57				6,85		7,22			6,85			7,98				6,85
7		8,66				7,07		8,04			7,07			8,79				7,07
8		7,09	2,43	9,26	7,10			6,81	1,65	8,40	7,10			7,42	3,03	10,06	7,10	
9		7,47	6,21	13,21	4,40			7,22	4,90	12,01	4,40			7,84	5,10	12,50	3,80	
10		6,91	8,22	14,67	2,04			6,65	6,60	13,21	2,47			7,53	8,29	15,01	3,49	
11		7,25	9,41	16,21	1,02			7,60	6,71	14,14	1,00			7,72	9,63	16,51	3,21	
12		7,47	10,31	17,34	2,21			6,99	7,86	14,62	2,04			8,20	9,49	17,04	2,61	
13		6,46	11,61	17,60	0,00			6,45	11,30	17,29	0,00			7,28	13,03	19,25	0,00	
14		6,14	12,32	17,82	0,00			6,36	11,69	17,64	0,00			7,07	14,99	21,00	0,00	
15		7,23	11,76	18,29	0,00			7,44	10,25	17,60	0,00			7,40	13,27	20,22	0,00	
16		7,28	14,52	20,72	0,00			7,03	13,42	20,45	0,00			7,84	16,02	22,87	0,00	
17		6,43	13,46	19,07	0,00			6,33	12,21	18,29	0,00			6,91	11,94	18,17	0,00	
18		7,78	13,98	20,72	0,00			7,60	11,64	19,22	0,00			8,14	14,95	22,00	0,00	
19		7,21	13,26	19,80	0,00			7,21	13,06	20,12	0,00			7,43	14,71	21,95	0,00	
20		7,86	14,02	21,25	0,00			7,57	12,61	19,67	0,00			8,41	17,85	24,80	0,00	

TABELA 8 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do segundo molar superior (corte sagital).

Idade (anos)	Segundo Molar Superior																	
	Raiz Mesiovestibular					Raiz Distovestibular					Raiz Palatina							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	AUSÊNCIA DE CRIPTA					AUSÊNCIA DE CRIPTA					AUSÊNCIA DE CRIPTA							
4	5,32					7,81	3,06					7,81	5,18					7,81
5	4,54						3,00						4,74					
6		7,80				10,19		7,02			10,19			9,06				10,19
7		8,42				9,87		8,40			9,87			9,22				9,87
8		8,23	1,26	9,18	12,01			7,15	1,71	8,55	12,01			7,88	1,22	8,92	12,01	
9		7,78	5,88	13,01	8,24			7,28	5,53	12,43	8,24			7,28	5,41	12,50	8,24	
10		7,34	7,57	14,41	2,81			7,28	6,23	13,27	2,83			7,77	6,03	13,64	4,08	
11		8,49	9,01	16,43	2,01			7,50	7,00	14,82	1,08			7,66	8,55	16,16	1,97	
12		8,03	8,66	16,28	2,72			7,78	6,85	14,56	3,68			8,16	9,43	17,50	2,24	
13		6,99	11,60	18,19	0,00			6,58	10,25	16,71	0,00			7,47	12,50	19,60	0,00	
14		6,21	11,61	17,41	0,00			6,48	10,82	17,27	0,00			7,97	13,62	21,26	0,00	
15		7,67	11,64	18,49	0,00			7,62	10,01	17,20	0,00			8,41	12,13	19,68	0,00	
16		7,62	12,81	20,24	0,00			7,03	14,01	20,94	0,00			8,12	14,41	22,42	0,00	
17		6,80	11,95	18,04	0,00			6,88	10,85	17,01	0,00			8,31	12,12	19,06	0,00	
18		9,67	11,68	21,20	0,00			7,33	12,50	19,60	0,00			8,51	13,22	21,42	0,00	
19		7,47	13,06	20,01	0,00			6,60	13,60	19,40	0,00			7,86	13,80	21,49	0,00	
20		8,54	13,16	20,85	0,00			7,54	12,46	19,33	0,00			7,78	15,93	23,43	0,00	

TABELA 9 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário dos dentes inferiores anteriores (corte coronal).

Idade (anos)	Incisivo Central Inferior					Incisivo Lateral Inferior					Canino Inferior							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	8,45					3,35	7,50					3,35	7,31					4,80
4	9,97					3,31	10,36					3,91	9,90					5,71
5	10,90					3,00	10,65					3,61	9,30					5,32
6		8,19	8,72	16,81	2,18			8,16	7,26	15,07	2,77			9,02	2,42	11,21	6,00	
7		8,63	12,64	21,02	0,00			7,87	13,65	21,15	0,00			8,88	9,43	18,05	3,21	
8		9,37	13,06	22,60	0,00			9,18	14,51	23,40	0,60			9,95	8,09	17,66	3,61	
9		9,12	14,52	23,51	0,00			8,73	15,57	24,01	1,50			9,10	12,25	21,12	3,50	
10		8,10	15,85	23,76	0,00			9,10	16,02	24,81	1,03			8,46	13,06	21,05	3,25	
11		8,59	12,53	20,80	0,00			8,60	15,26	23,43	0,00			9,49	17,47	26,44	1,60	
12		8,88	13,66	22,20	0,00			8,74	15,00	23,52	0,00			8,92	15,93	24,39	0,00	
13		6,71	12,68	19,01	0,00			6,84	14,47	20,82	0,00			7,53	14,26	21,05	0,00	
14		7,92	13,67	21,40	0,00			7,42	15,42	22,41	0,00			8,54	14,85	23,03	0,00	
15		8,74	9,81	18,31	0,00			8,91	10,72	19,40	0,00			8,79	13,39	21,65	0,00	
16		8,59	12,68	21,00	0,00			8,83	14,40	22,61	0,00			9,62	16,16	25,41	0,00	
17		8,20	13,50	21,40	0,00			8,94	15,47	23,90	0,00			9,67	20,52	28,81	0,00	
18		7,23	14,60	21,61	0,00			7,53	15,06	22,01	0,00			7,86	18,68	25,89	0,00	
19		7,28	14,14	21,00	0,00			7,78	14,71	22,20	0,00			7,66	18,95	26,00	0,00	
20		7,57	14,34	21,60	0,00			7,73	12,66	20,20	0,00			9,23	19,67	28,43	0,00	

TABELA 10 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário dos dentes inferiores anteriores (corte sagital).

Idade (anos)	Incisivo Central Inferior					Incisivo Lateral Inferior					Canino Inferior							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	8,40					4,85	8,19					4,85	7,11					4,80
4	10,90					5,53	10,55					6,63	9,53					6,41
5	11,89					5,43	11,16					5,18	9,31					5,11
6	10,44	8,24	18,09	5,13				10,26	5,41	15,49	6,36		11,80					8,54
7	10,14	12,03	21,41	0,00				10,63	11,88	21,65	2,34		11,74	6,91	18,27	6,02		
8	11,07	12,52	22,62	0,00				11,32	13,15	23,84	2,60		11,76	6,03	17,46	7,42		
9	10,59	14,98	24,50	0,00				11,00	13,73	23,80	1,75		12,18	10,69	22,09	6,50		
10	10,36	15,10	24,50	0,00				10,64	13,61	23,36	1,82		12,10	10,44	21,82	6,17		
11	10,45	14,14	23,53	0,00				10,72	15,03	24,56	0,00		13,05	14,45	26,08	2,83		
12	10,34	13,07	22,82	0,00				10,66	14,52	24,05	0,00		11,79	13,59	24,09	0,00		
13	9,43	10,58	19,46	0,00				8,60	13,24	21,02	0,00		9,77	14,23	22,60	0,00		
14	9,46	12,97	21,40	0,00				9,75	14,48	23,27	0,00		11,61	15,21	25,55	0,00		
15	10,00	10,88	20,06	0,00				10,80	12,26	22,01	0,00		11,84	13,09	24,11	0,00		
16	9,80	13,72	22,29	0,00				10,33	15,12	23,94	0,00		12,28	15,29	26,65	0,00		
17	9,85	13,61	22,67	0,00				11,29	12,70	22,99	0,00		13,44	17,27	29,47	0,00		
18	9,57	14,45	23,19	0,00				9,40	15,98	24,56	0,00		11,85	15,58	26,19	0,00		
19	8,99	13,58	21,60	0,00				9,49	14,81	23,22	0,00		9,95	16,83	25,81	0,00		
20	8,55	13,74	21,47	0,00				9,51	13,91	22,49	0,00		11,22	18,72	28,60	0,00		

TABELA 11 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário dos pré-molares inferiores (corte coronal).

Idade (anos)	Primeiro Pré-molar Inferior					Segundo Pré-molar Inferior							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	
3	4,88					5,18			PRESENÇA DE CRIPTA				
4	6,31					5,43	4,58						4,51
5	5,69					5,43			PRESENÇA DE CRIPTA				
6	8,25					5,41	8,19						5,53
7		8,17	5,20	13,15	3,88			7,40	2,34	9,62	3,38		
8		8,66	5,06	13,35	3,62			8,36	3,98	11,74	5,00		
9		8,07	7,91	15,25	2,06			7,75	4,37	11,63	4,01		
10		8,38	7,11	15,05	3,26			8,07	3,88	11,57	3,51		
11		8,61	14,20	22,04	2,21			7,84	15,03	22,20	2,72		
12		9,30	13,42	21,90	0,60			8,08	13,07	20,70	0,90		
13		7,25	14,36	20,40	0,00			6,39	15,10	20,82	0,00		
14		6,80	15,97	21,81	0,00			6,39	16,51	22,22	0,00		
15		8,35	12,76	20,65	0,00			8,05	13,42	21,00	0,00		
16		8,14	15,09	22,31	0,00			7,97	15,73	23,01	0,00		
17		8,54	18,29	25,83	0,00			7,66	18,44	25,10	0,00		
18		7,84	15,92	23,01	0,00			7,43	16,48	23,00	0,00		
19		7,54	15,97	22,61	0,00			7,21	16,64	23,04	0,00		
20		8,10	17,23	24,27	0,00			7,40	16,48	23,21	0,00		

TABELA 12 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário dos pré-molares inferiores (corte sagital).

Idade (anos)	Primeiro Pré-molar Inferior					Segundo Pré-molar Inferior							
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	
3	4,37					4,81			PRESENÇA DE CRIPTA				
4	6,93					5,73	4,69						5,60
5	5,41					4,81			PRESENÇA DE CRIPTA				
6	8,47					8,11	7,82						8,53
7		9,28	3,42	12,63	5,46			7,07	2,67	9,31	6,01		
8		9,39	4,00	13,16	6,91			8,84	3,22	11,73	5,44		
9		9,30	6,50	15,26	6,50			8,40	3,04	10,91	6,58		
10		8,94	6,79	15,10	6,29			7,50	3,78	10,96	6,96		
11		9,21	13,61	21,67	1,79			9,30	12,41	21,11	4,08		
12		9,14	13,28	22,00	1,20			9,26	11,94	20,16	0,90		
13		8,33	13,93	21,00	0,00			7,62	13,97	20,60	0,00		
14		8,44	15,05	22,60	0,00			6,58	16,75	22,80	0,00		
15		8,94	12,29	20,42	0,00			9,11	12,96	21,42	0,00		
16		9,11	14,76	22,91	0,00			8,80	15,69	23,24	0,00		
17		10,63	17,46	27,22	0,00			9,12	16,49	24,85	0,00		
18		8,99	14,95	23,00	0,00			8,43	15,92	23,40	0,00		
19		7,69	15,78	22,43	0,00			7,53	16,12	23,02	0,00		
20		9,22	16,83	25,02	0,00			7,96	16,88	23,90	0,00		

TABELA 13 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar inferior (corte coronal).

Idade (anos)	Primeiro Molar Inferior																							
	Raiz Mesial - Canal mesiovestibular					Raiz Mesial - Canal mesiolingual					Raiz Distal - Face Vestibular					Raiz Distal - Face lingual								
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	8,11					8,24	7,26					8,24	8,08					8,24	6,98				8,24	
4		7,85	2,01	9,60	7,52			8,08	2,42	10,26	7,52			7,20	1,82	9,00	7,52			7,06	1,82	8,88	7,52	
5		8,11	3,13	11,12	8,83			7,51	3,42	10,87	8,83			8,90	2,42	11,14	8,83			8,08	3,00	10,75	8,83	
6		7,79	8,40	16,00	3,01			8,00	8,72	16,54	2,70			8,45	7,35	16,24	3,31			7,79	9,04	16,77	3,35	
7		7,92	10,49	18,20	1,41			7,80	11,41	19,10	1,52			8,49	9,48	17,96	2,21			7,57	10,32	17,89	1,90	
8		8,71	10,79	19,21	2,15			7,57	12,04	19,21	1,34			8,62	9,95	18,53	2,79			8,25	10,75	18,87	1,34	
9		7,20	14,86	21,26	0,79			7,22	15,65	22,32	1,06			7,76	13,75	21,32	0,79			6,91	14,01	20,77	1,03	
10		7,67	14,87	21,40	1,60			7,04	14,94	21,15	0,71			7,67	13,76	21,10	1,52			6,80	14,39	20,75	0,75	
11		6,65	16,48	22,61	0,00			7,09	16,50	23,20	0,00			7,67	14,27	21,61	0,00			7,21	14,89	22,03	0,00	
12		7,21	15,89	22,52	0,00			7,71	15,89	23,13	0,00			8,66	13,88	22,49	0,00			7,59	14,78	22,24	0,00	
13		6,55	12,37	18,47	0,00			6,68	12,71	19,10	0,00			7,69	11,80	18,91	0,00			6,99	12,48	19,20	0,00	
14		6,32	14,74	20,60	0,00			6,71	15,90	22,20	0,00			7,35	13,81	20,74	0,00			6,75	15,01	21,61	0,00	
15		6,99	12,76	19,25	0,00			7,64	12,52	19,90	0,00			7,67	11,21	18,76	0,00			6,32	12,76	17,63	0,00	
16		7,15	15,75	21,95	0,00			7,03	16,26	22,57	0,00			7,86	13,62	21,38	0,00			7,40	14,60	21,61	0,00	
17		6,32	17,26	23,02	0,00			6,79	16,08	22,44	0,00			6,16	15,61	21,62	0,00			6,99	15,02	21,81	0,00	
18		6,91	14,25	20,65	0,00			6,96	14,85	21,42	0,00			7,62	12,63	20,02	0,00			6,87	13,06	19,80	0,00	
19		7,28	14,14	20,81	0,00			6,90	15,37	21,63	0,00			6,71	14,81	21,26	0,00			6,90	15,34	21,63	0,00	
20		6,71	13,74	19,97	0,00			6,48	16,60	20,74	0,00			7,66	13,81	20,55	0,00			6,98	13,41	19,77	0,00	

TABELA 14 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar inferior (corte sagital).

Idade (anos)	Primeiro Molar Inferior																							
	Raiz Mesial - Canal mesiovestibular					Raiz Mesial - Canal mesiolingual					Raiz Distal - Face Vestibular					Raiz Distal - Face lingual								
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	7,52					9,18	7,22					9,18	7,92					9,18	6,91				9,18	
4		8,05	1,50	9,42	7,50			7,65	2,72	10,27	7,50			8,32	2,77	10,63	7,50			6,30	2,34	8,24	7,50	
5		7,92	2,77	10,41	7,55			7,00	2,72	9,64	7,55			7,79	2,77	10,31	7,20			7,52	2,95	10,22	7,20	
6		8,75	9,92	18,20	2,77			7,35	9,18	16,20	2,47			8,54	8,11	16,38	2,16			7,00	8,54	15,07	2,01	
7		8,48	10,10	18,05	4,24			7,44	11,76	18,81	4,24			8,49	9,42	17,67	4,04			7,40	10,77	17,81	4,04	
8		9,21	10,58	19,34	2,15			6,44	13,38	18,67	2,15			8,60	10,31	18,64	2,79			7,47	11,65	18,40	2,79	
9		7,94	15,00	21,77	1,25			7,04	14,25	20,74	1,50			7,83	14,30	21,37	2,02			7,00	15,21	21,67	2,02	
10		8,31	12,50	19,51	1,75			6,86	12,13	18,58	1,75			8,25	13,48	21,26	2,55			6,62	15,04	20,93	2,55	
11		8,49	14,56	22,61	0,00			8,16	15,78	23,02	0,00			7,62	14,95	22,04	0,00			6,25	16,27	21,98	0,00	
12		9,40	14,71	22,93	0,00			7,59	16,61	23,22	0,00			8,66	15,18	22,96	0,00			7,94	16,16	23,56	0,00	
13		7,52	12,61	19,00	0,00			6,65	13,96	19,75	0,00			7,62	11,64	18,51	0,00			6,48	13,11	18,98	0,00	
14		7,33	14,54	21,03	0,00			6,65	15,83	21,25	0,00			7,47	13,50	20,42	0,00			6,00	15,12	20,68	0,00	
15		8,60	10,92	19,03	0,00			6,99	12,81	19,27	0,00			7,62	12,43	19,61	0,00			6,60	13,89	20,19	0,00	
16		8,35	15,14	22,66	0,00			7,53	16,51	23,02	0,00			8,00	14,18	21,51	0,00			7,53	15,12	22,03	0,00	
17		6,91	16,76	22,53	0,00			7,02	16,24	23,03	0,00			6,85	14,93	21,34	0,00			6,91	15,16	21,40	0,00	
18		7,73	13,61	20,60	0,00			6,75	15,56	21,30	0,00			7,53	13,67	20,82	0,00			6,01	15,57	20,94	0,00	
19		7,62	15,30	22,00	0,00			5,66	17,46	22,42	0,00			7,84	13,78	21,00	0,00			6,83	15,31	21,54	0,00	
20		7,62	13,85	20,24	0,00			6,91	14,79	20,56	0,00			7,17	13,82	20,20	0,00			6,08	14,70	20,39	0,00	

TABELA 15 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do segundo molar inferior (corte coronal).

Idade (anos)	Segundo Molar Inferior																							
	Raiz Mesial - Canal mesiovestibular						Raiz Mesial - Canal mesiolingual						Raiz Distal - Face Vestibular						Raiz Distal - Face lingual					
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	PRESENÇA DE CRIPTA						PRESENÇA DE CRIPTA						PRESENÇA DE CRIPTA						PRESENÇA DE CRIPTA					
4	4,80					8,45	4,51					8,45	4,58					8,45	4,08					8,45
5	3,31						3,31						2,42						4,20					
6	8,53					10,36	7,30					10,36	8,47					10,36	7,13					10,36
7		8,24	1,84	9,65	7,59			7,05	1,98	8,68	7,59			7,66	1,61	9,13	7,59			6,88	1,60	8,24	7,59	
8		8,10	5,10	12,86	2,61			7,86	5,50	12,80	3,41			8,14	4,22	11,98	3,31			7,25	3,80	10,82	3,50	
9		8,14	6,64	14,27	2,55			7,04	6,32	13,06	3,01			7,62	5,88	13,44	3,16			7,27	5,02	12,10	3,02	
10		8,14	6,41	14,04	2,61			7,02	6,41	13,12	2,55			7,52	5,40	12,89	3,35			7,38	5,64	12,91	3,16	
11		7,98	11,22	18,42	2,28			6,96	11,85	18,20	2,68			7,73	10,00	17,64	2,60			6,94	10,01	16,83	2,83	
12		7,87	12,26	19,02	1,27			7,42	12,43	19,05	1,50			8,37	9,64	17,74	1,80			7,13	10,52	17,44	1,80	
13		7,53	12,29	18,78	0,00			6,99	12,46	18,73	0,00			7,42	11,25	18,05	0,00			7,03	11,45	18,01	0,00	
14		6,83	14,67	20,22	0,00			6,51	12,71	18,09	0,00			7,21	13,00	19,74	0,00			6,99	13,72	20,40	0,00	
15		8,29	11,98	18,98	0,00			8,43	10,28	18,66	0,00			7,69	12,09	18,47	0,00			8,03	10,25	18,16	0,00	
16		7,60	16,64	22,53	0,00			7,89	13,60	21,45	0,00			7,87	16,32	22,47	0,00			6,75	14,40	21,05	0,00	
17		7,67	16,20	22,88	0,00			7,96	15,52	22,59	0,00			7,09	16,12	22,61	0,00			7,78	15,13	22,40	0,00	
18		7,80	14,46	21,21	0,00			7,10	14,82	21,22	0,00			7,86	12,66	20,22	0,00			8,22	11,80	19,80	0,00	
19		7,35	13,45	20,00	0,00			7,17	13,89	20,20	0,00			7,50	12,24	19,60	0,00			7,47	13,02	20,24	0,00	
20		6,99	15,43	21,41	0,00			6,58	15,62	21,45	0,00			7,86	13,05	20,25	0,00			7,86	12,86	20,05	0,00	

TABELA 16 - Medidas lineares (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário do segundo molar inferior (corte sagital).

Idade (anos)	Segundo Molar Inferior																							
	Raiz Mesial - Canal mesiovestibular						Raiz Mesial - Canal mesiolingual						Raiz Distal - Face Vestibular						Raiz Distal - Face lingual					
	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'	A'B'	AB	BC	AC	CD	B'C'
3	PRESENÇA DE CRIPTA						PRESENÇA DE CRIPTA						PRESENÇA DE CRIPTA						PRESENÇA DE CRIPTA					
4	4,74					7,81	4,08					7,81	4,85					7,81	3,71					7,81
5	2,68						2,56						2,16						1,62					
6	7,52					10,20	6,55					10,20	7,80					10,20	6,77					10,20
7		6,54	1,80	8,22	8,01			6,01	2,15	8,01	8,01			7,96	2,61	10,31	8,01			7,40	1,71	9,01	8,01	
8		8,51	4,47	12,47	9,04			6,32	5,14	11,03	9,04			8,41	3,68	11,22	7,60			7,33	4,33	10,85	7,60	
9		8,72	5,76	14,01	3,54			6,79	5,77	12,29	3,29			8,05	6,02	13,84	3,51			7,00	5,77	12,62	3,26	
10		8,96	5,27	13,83	3,29			6,05	6,97	12,79	2,50			8,08	5,59	13,15	3,25			6,27	5,64	11,77	3,82	
11		8,41	10,32	18,63	2,53			7,72	9,77	17,00	3,01			7,67	10,85	18,23	5,46			6,51	10,91	17,06	5,46	
12		8,82	11,13	19,20	3,60			8,00	11,50	18,94	3,60			8,00	9,77	17,40	3,30			6,36	10,63	16,63	3,30	
13		8,16	11,63	18,75	0,00			6,99	12,47	18,89	0,00			7,28	11,72	17,85	0,00			6,45	11,90	17,99	0,00	
14		6,53	14,89	20,65	0,00			5,89	16,19	20,94	0,00			7,28	12,86	19,67	0,00			5,80	14,05	19,42	0,00	
15		8,93	8,60	17,37	0,00			6,80	9,84	16,21	0,00			8,23	10,21	18,05	0,00			6,87	12,12	18,51	0,00	
16		8,62	14,81	22,22	0,00			6,87	16,20	22,52	0,00			7,78	14,60	21,80	0,00			7,18	15,52	21,81	0,00	
17		8,59	13,52	21,26	0,00			7,20	14,59	21,12	0,00			7,27	15,40	21,90	0,00			7,03	15,23	21,62	0,00	
18		8,05	13,74	20,82	0,00			6,54	15,25	20,68	0,00			7,69	12,97	20,06	0,00			6,08	14,56	20,22	0,00	
19		7,96	13,24	20,39	0,00			6,05	15,75	20,72	0,00			7,52	12,23	19,46	0,00			6,25	14,65	20,24	0,00	
20		7,88	14,87	21,28	0,00			7,54	15,01	21,16	0,00			7,17	14,55	20,48	0,00			6,41	14,97	20,91	0,00	

TABELA 17 - Variações dimensionais (mm) dos estágios de desenvolvimento dentário empregando TCFC.

Escore	DENTES SUPERIORES						
	Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	Primeiro Pré-molar	Segundo Pré-molar	Primeiro Molar	Segundo Molar
0							
1							
2	>9,60-11,41	>6,30-8,84	>7,13-9,10	>2,28-5,34	>3,01-3,67	>6,60-6,99	>3,00-4,31
3	>10,85-11,99	>9,48-10,51	>9,65-11,15	>6,91-8,04	>6,68-7,66	>6,48-7,69	>6,21-7,71
4	>7,70-10,03	>2,67-7,58	>1,71-6,82	>1,22-7,25	>1,08-6,31	>1,90-7,25	>1,22-6,02
5	>10-13,59	>10,88-13,86	>15,25-17,45	>10,31-13,14	>10,68-14,69	>9,71-12,90	>10,01-12,47
Escore	DENTES INFERIORES						
	Incisivo Central	Incisivo Lateral	Canino	Primeiro Pré-molar	Segundo Pré-molar	Primeiro Molar	Segundo Molar
0							
1							
2	>8,40-10,40	>8,19-9,97	>7,11-9,44	>4,47-6,30	>4,69-7,82	>6,91-7,39	>1,62-4,59
3	>8,55-9,94	>8,60-10,29	>9,77-11,76	>7,69-9,04	>7,07-8,25	>5,66-7,47	>5,89-7,34
4	>8,24-10,88	>5,41-11,56	>6,03-9,70	>3,42-7,93	>2,67-6,18	>1,50-9,15	>1,71-6,57
5	>10,58-13,24	>12,26-14,21	>13,09-15,53	>12,29-15,13	>12,96-15,60	>10,92-14,65	>8,60-13,69

0 = Ausência de cripta dentária; 1 = Presença de cripta dentária; 2 = Coroa dentária parcialmente formada; 3 = Coroa dentária completamente formada; 4 = Início da formação radicular – ápice aberto; 5 = Conclusão da formação radicular – ápice fechado.

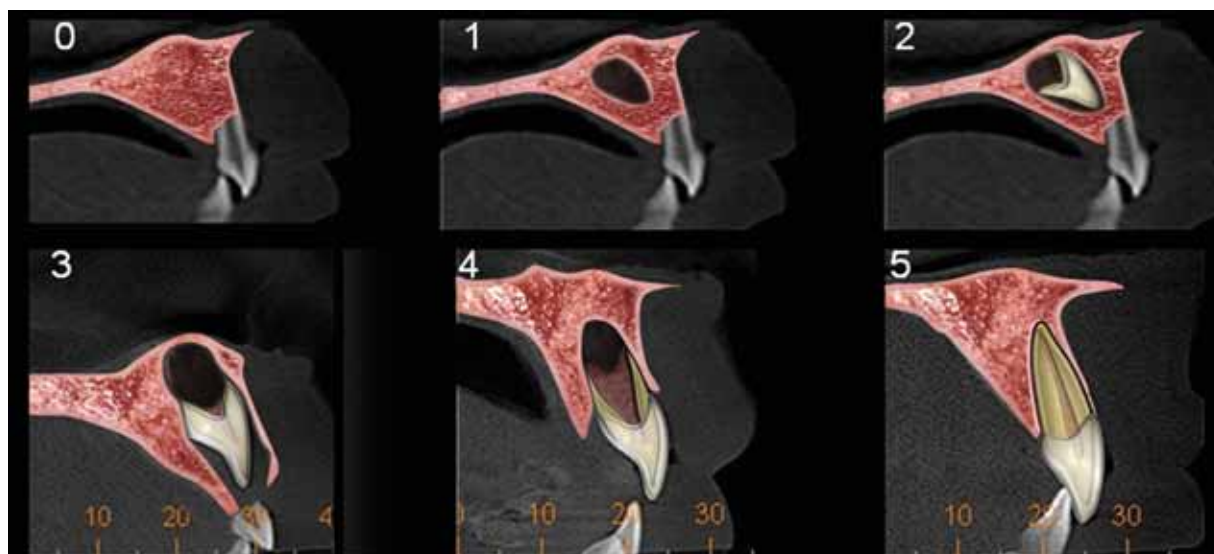


FIGURA 1 - Estágios do desenvolvimento dentário humano usando TCFC (corte sagital).

DISCUSSÃO

Os estágios de formação dos dentes decíduos e permanentes são basicamente os mesmos, diferindo apenas na época. As lâminas dentárias da dentição decídua iniciam-se entre a sexta e a oitava semana do desenvolvimento embrionário. Os dentes permanentes começam a se desenvolver

entre a vigésima semana de vida intrauterina e o décimo mês após o nascimento; os molares permanentes, entre a vigésima semana de vida intrauterina (primeiro molar) e o quinto ano de vida (terceiro molar)³³. O desenvolvimento dentário inicia-se durante a vida intrauterina e vai aproximadamente até a segunda década de vida.

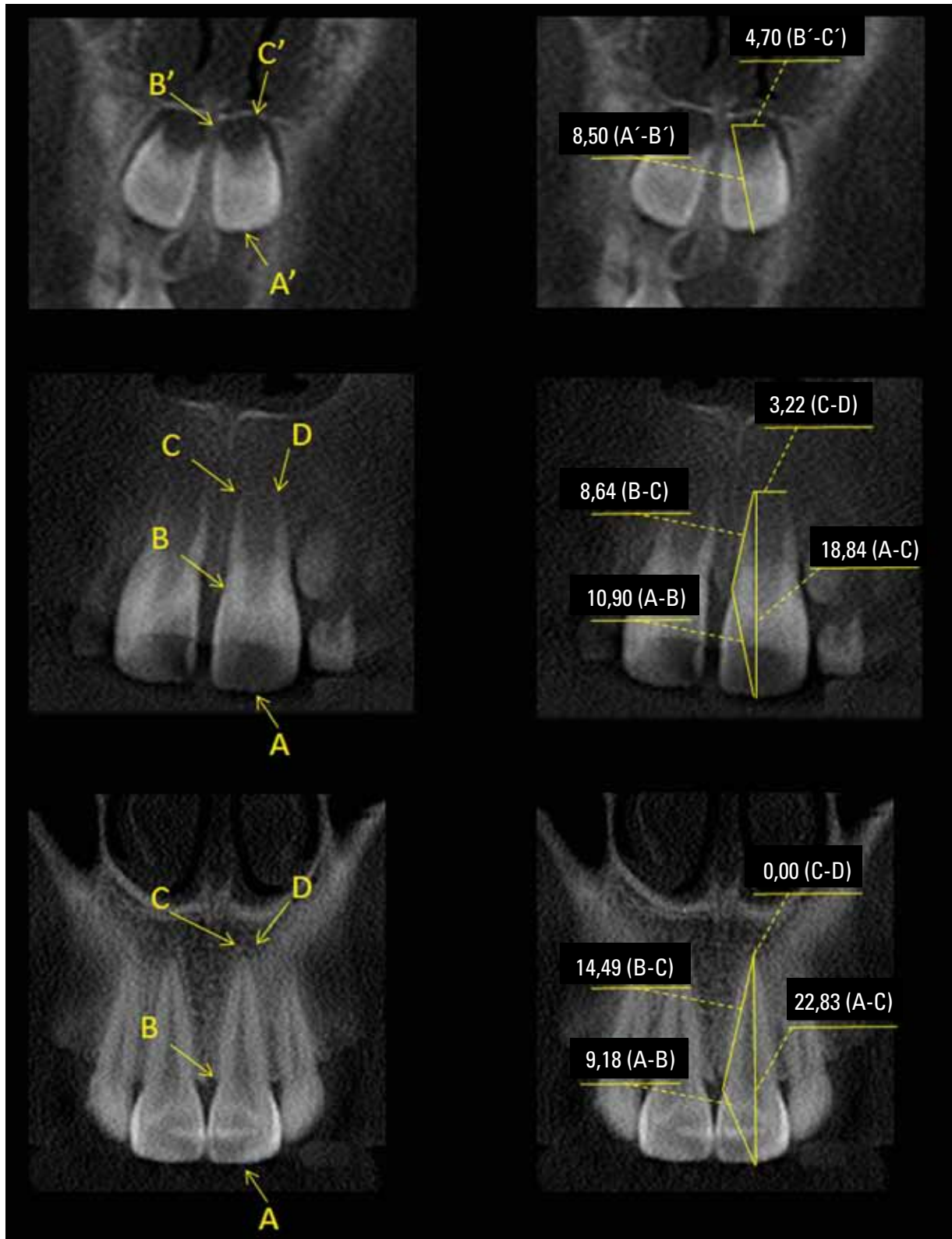


FIGURA 2 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo central superior por TCFC (corte coronal).

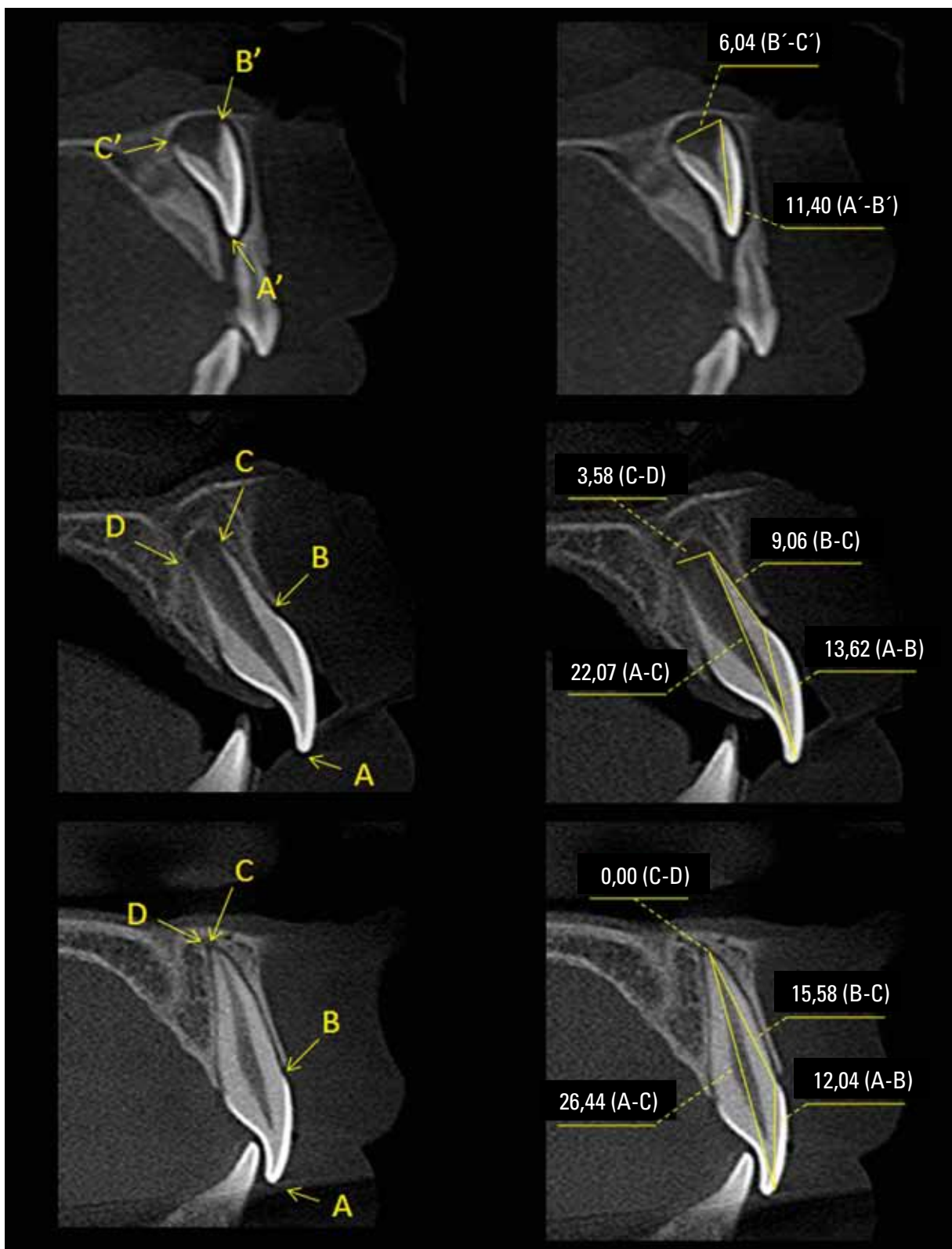


FIGURA 3 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo central superior por TCFC (corte sagital).

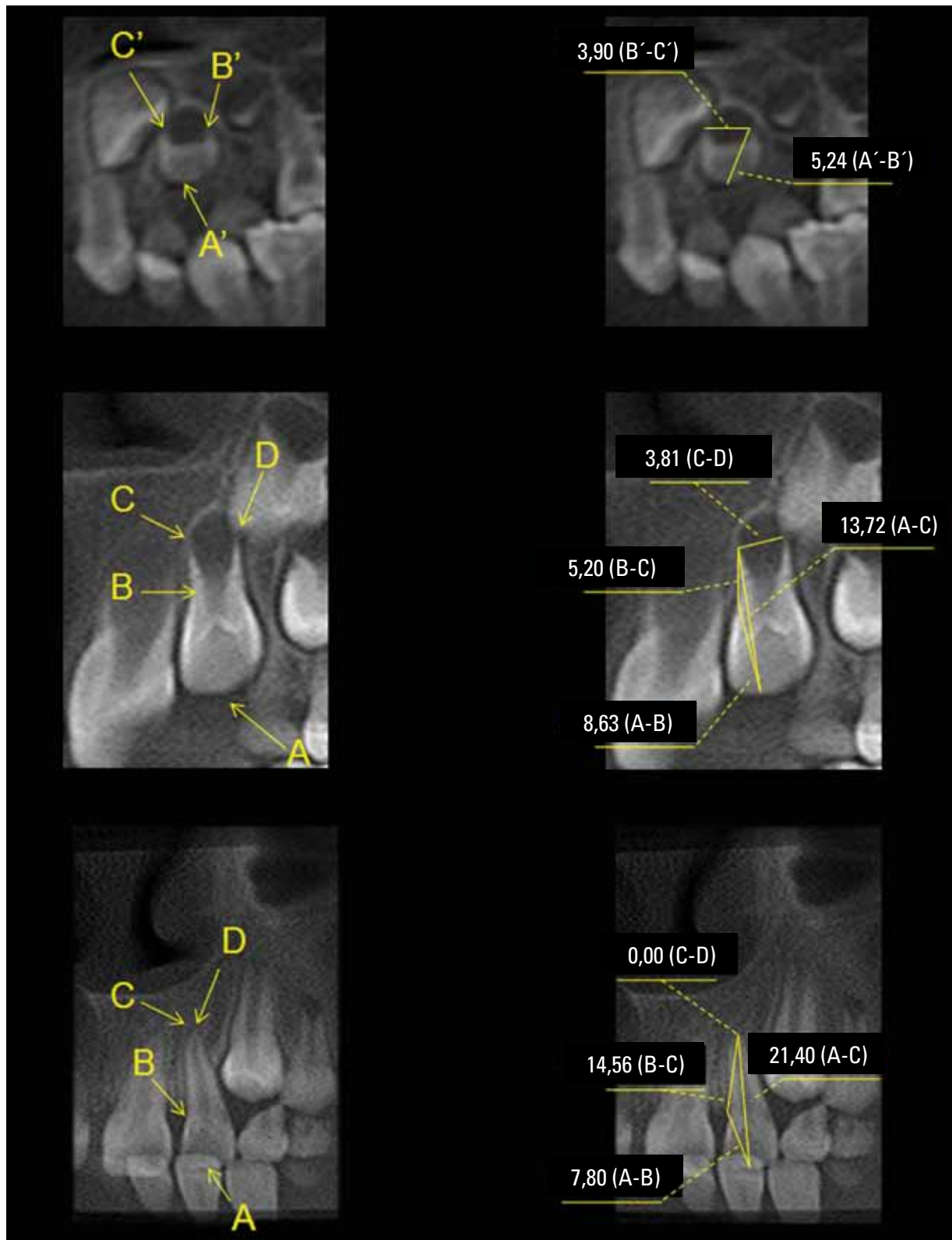


FIGURA 4 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo lateral superior por TCFC (corte coronal).

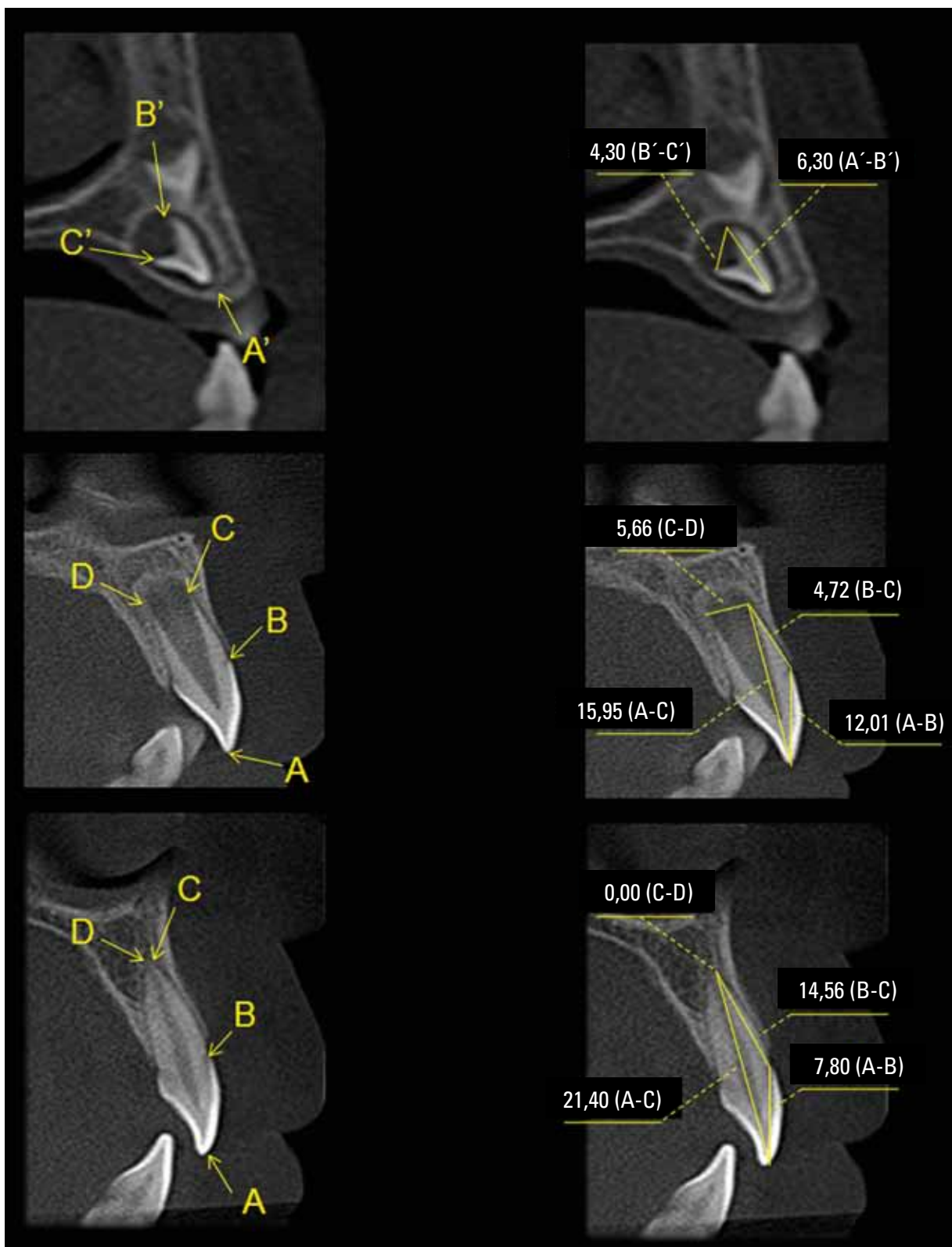


FIGURA 5 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo lateral superior por TCFC (corte sagital).

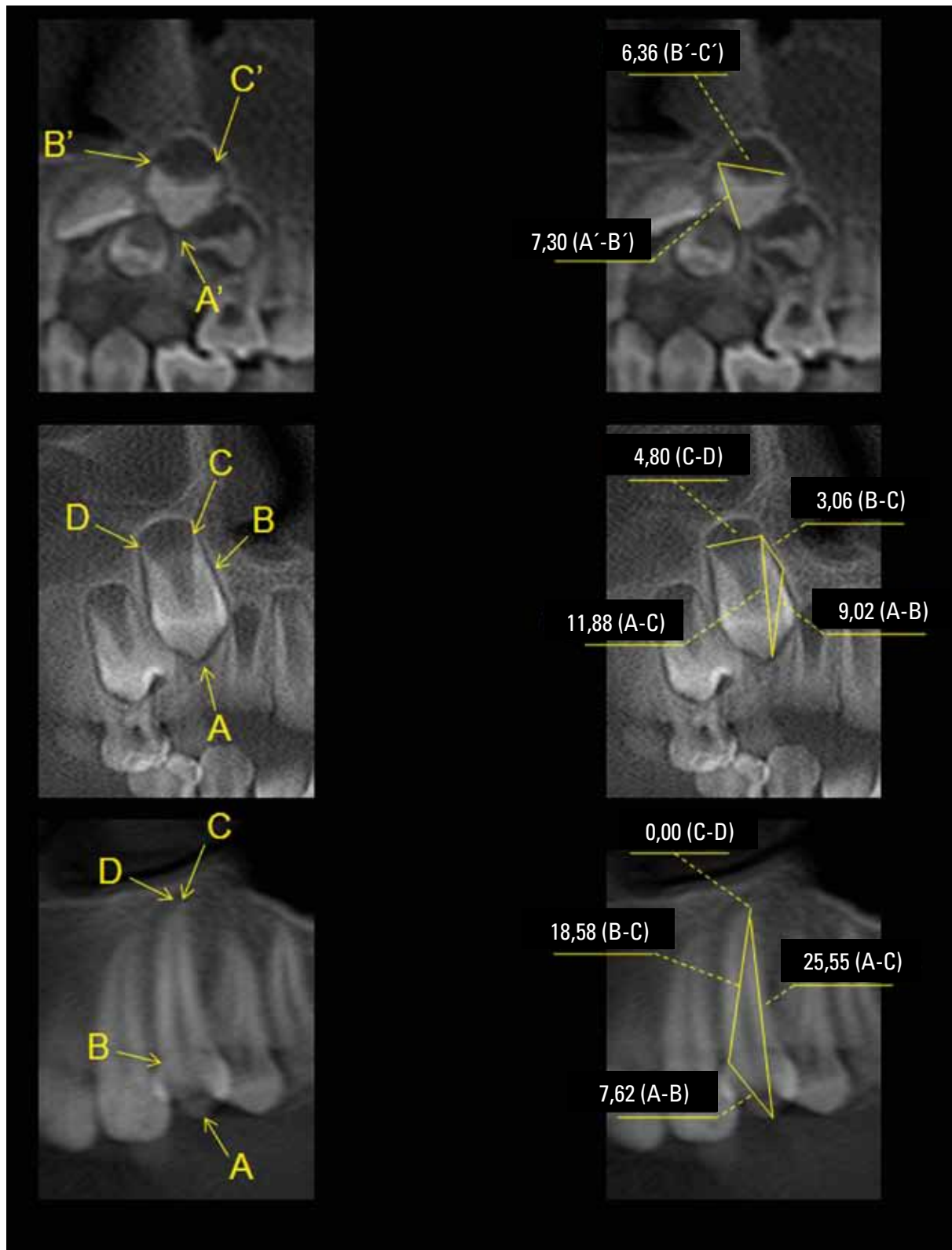


FIGURA 6 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do canino superior por TCFC (corte coronal).

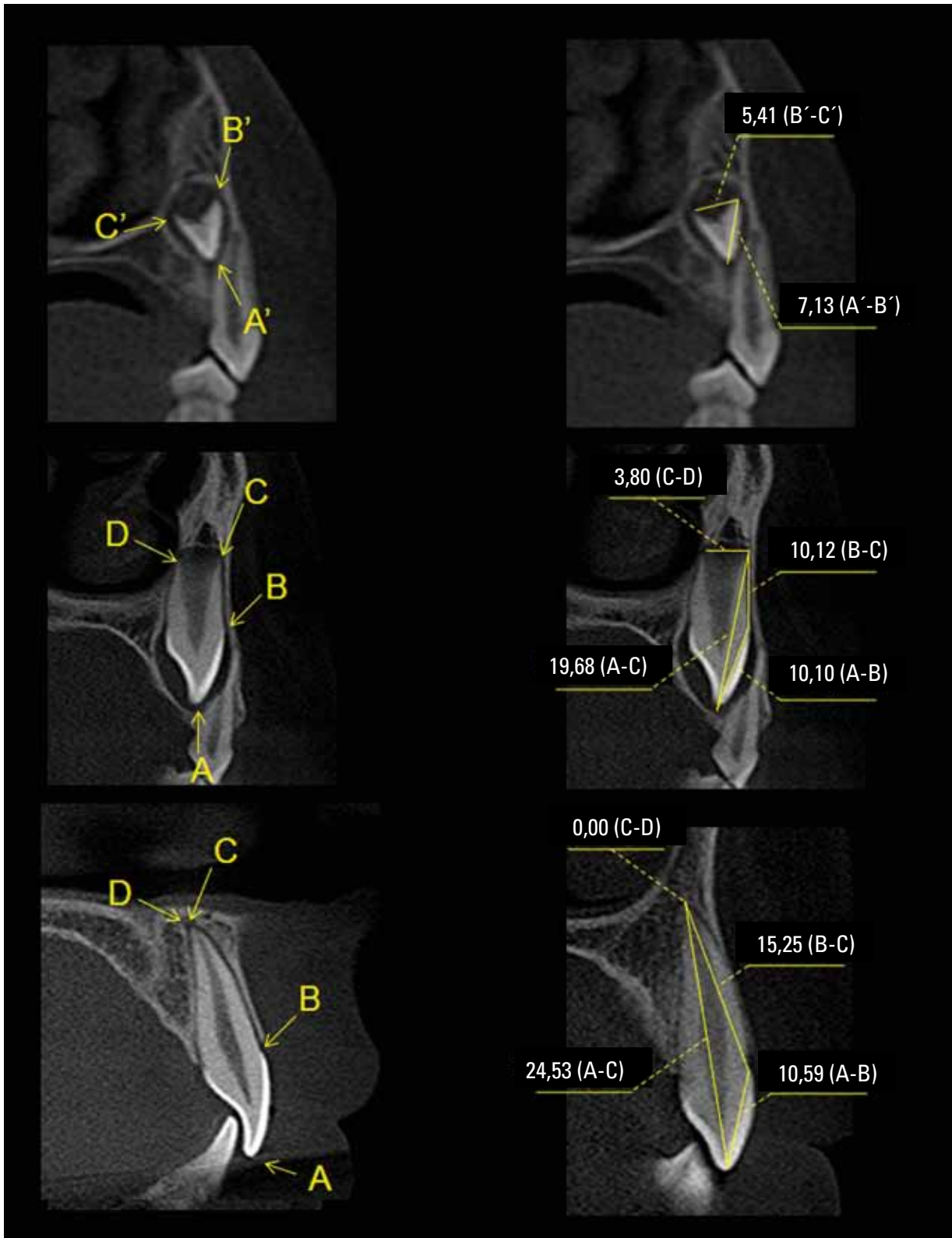


FIGURA 7 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do canino superior por TCFC (corte sagital).

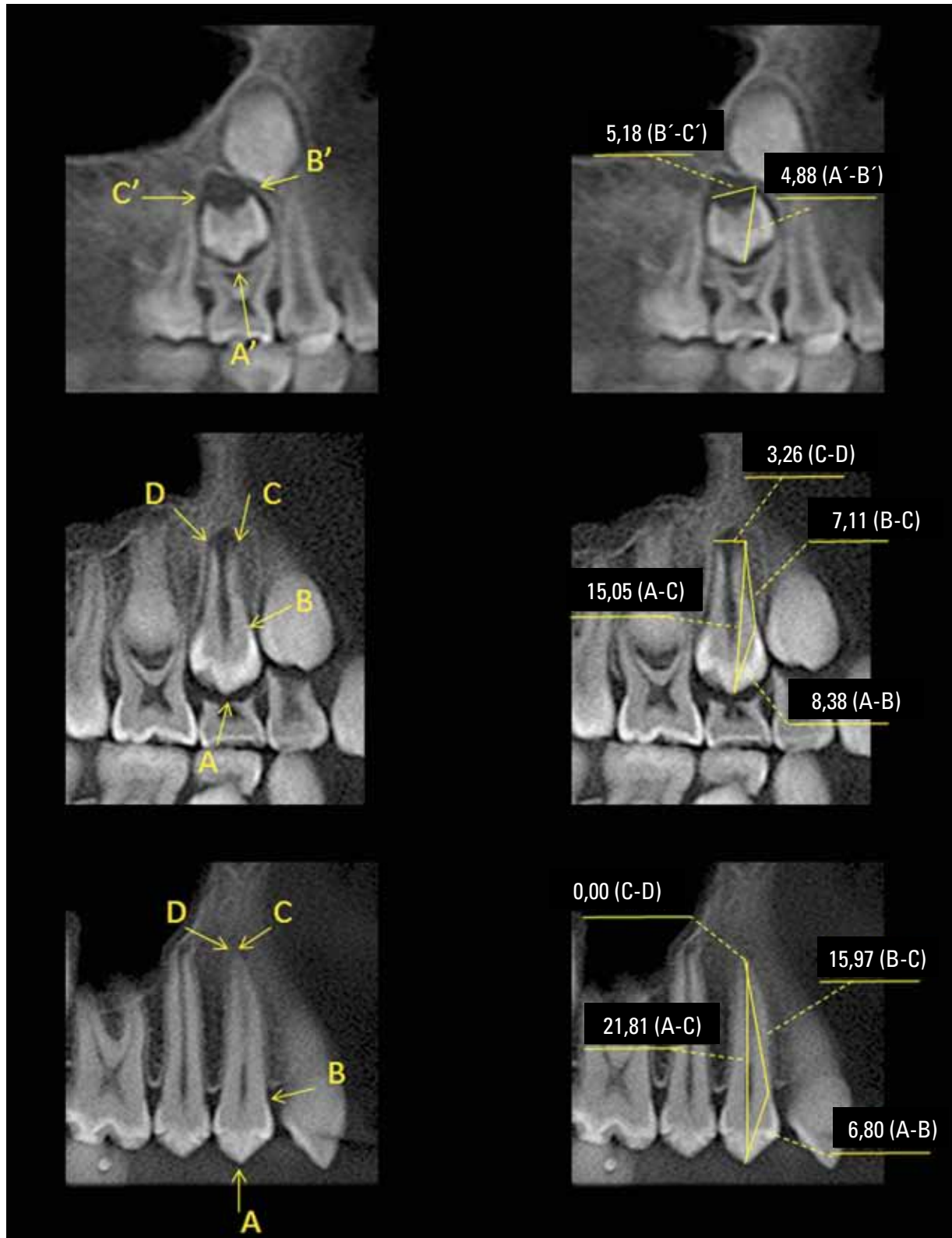


FIGURA 8 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro pré-molar superior por TCFC (corte coronal).

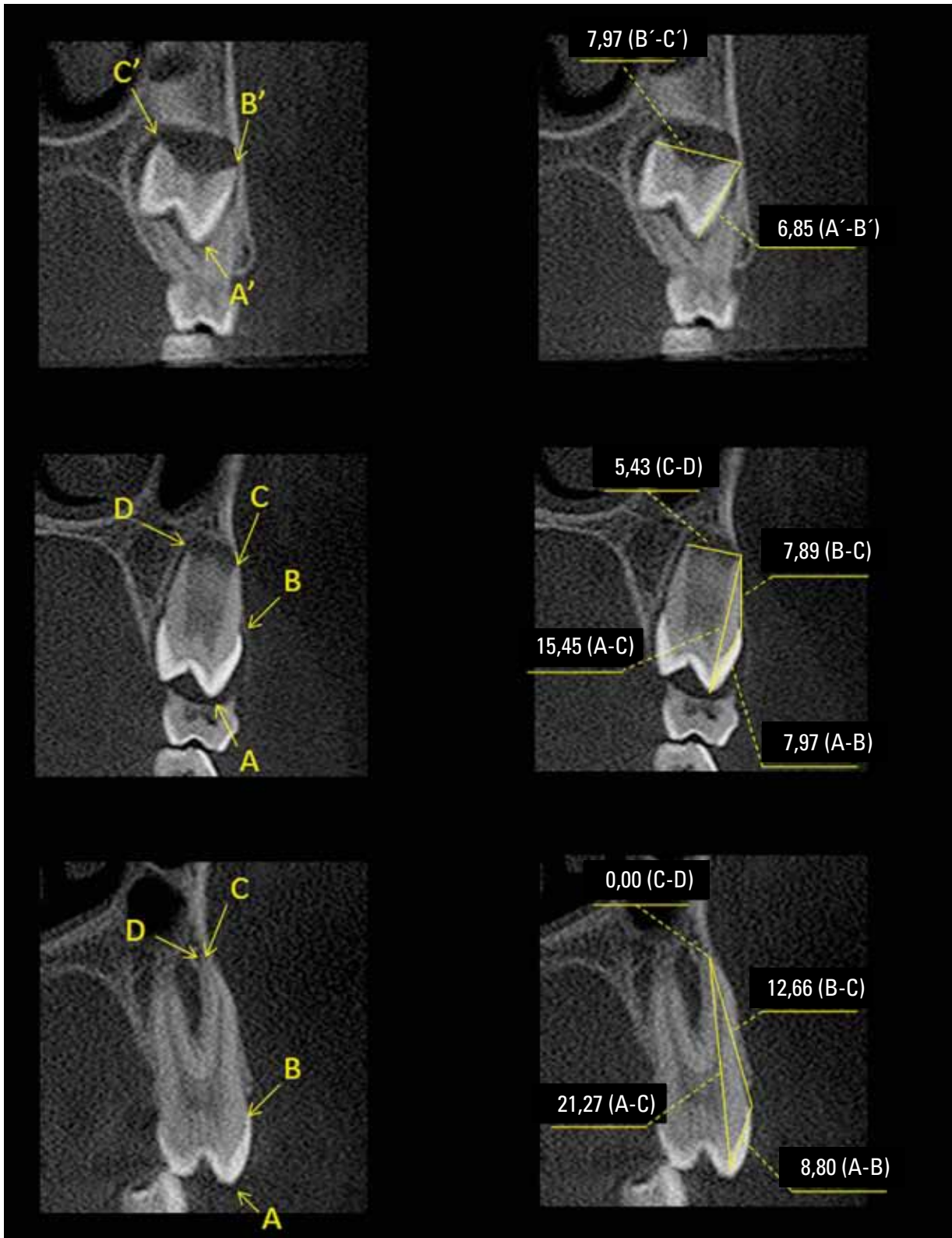


FIGURA 9 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro pré-molar superior por TCFC (corte sagital).

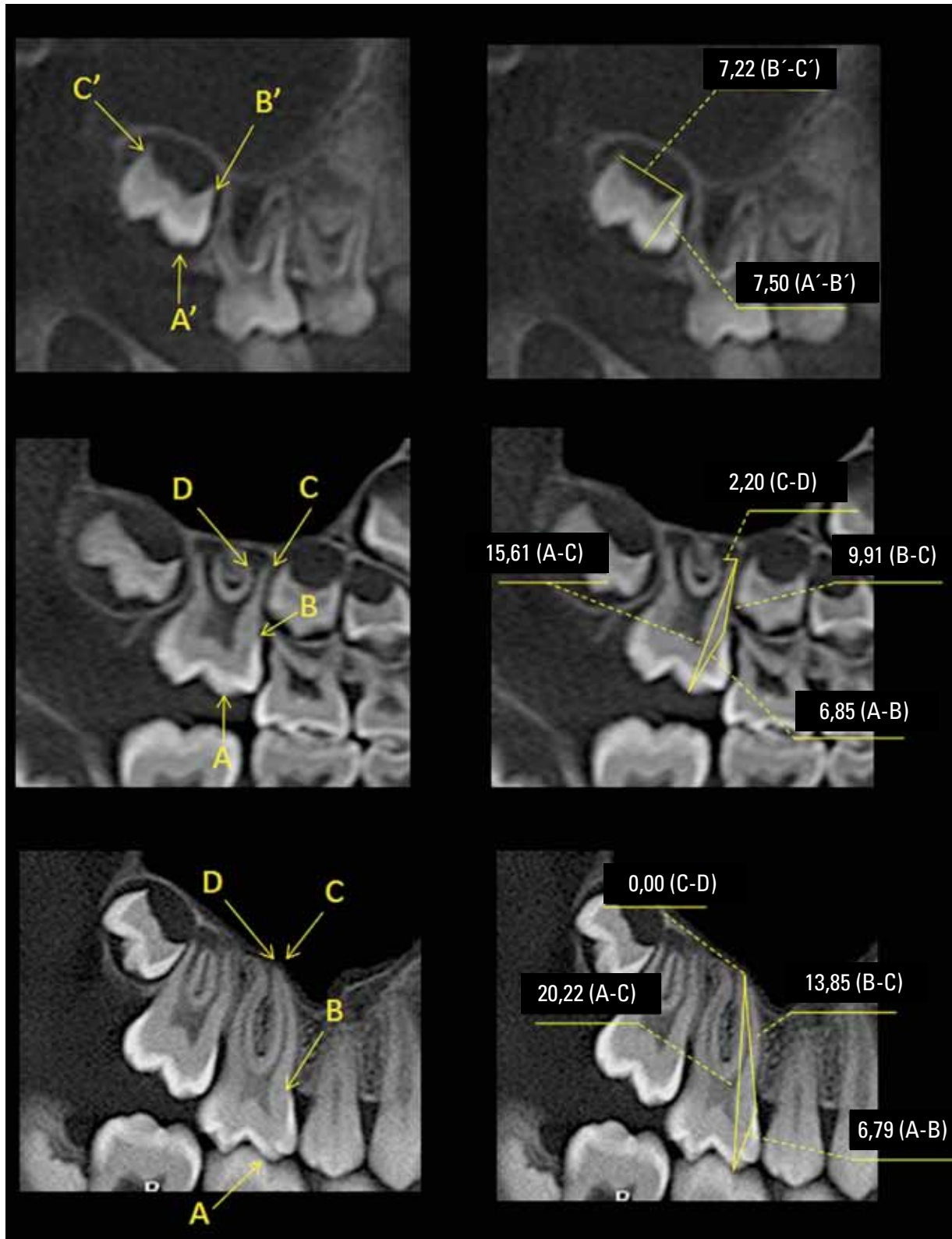


FIGURA 10 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar superior por TCFC (corte coronal).

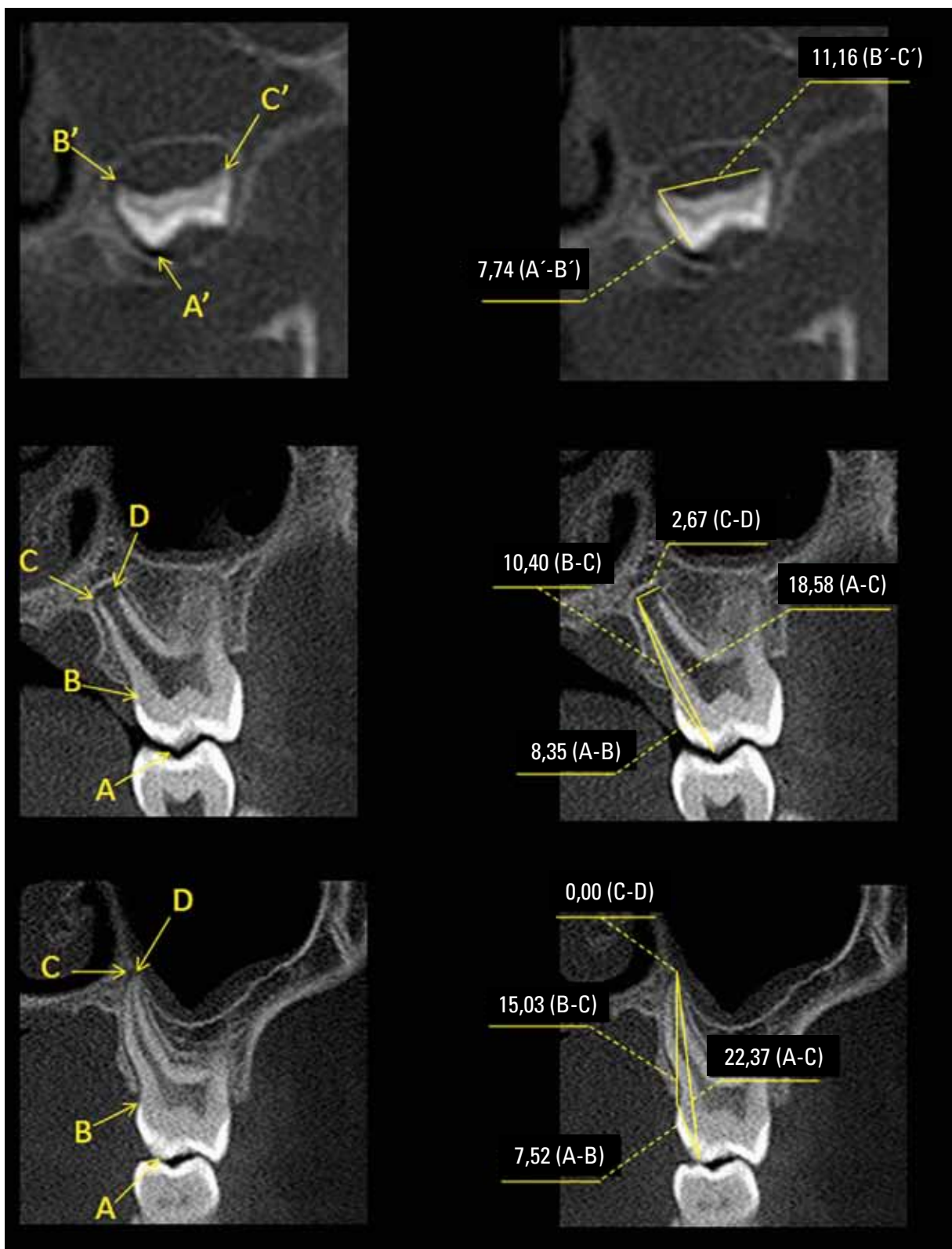


FIGURA 11 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar superior por TCFC (corte sagital).

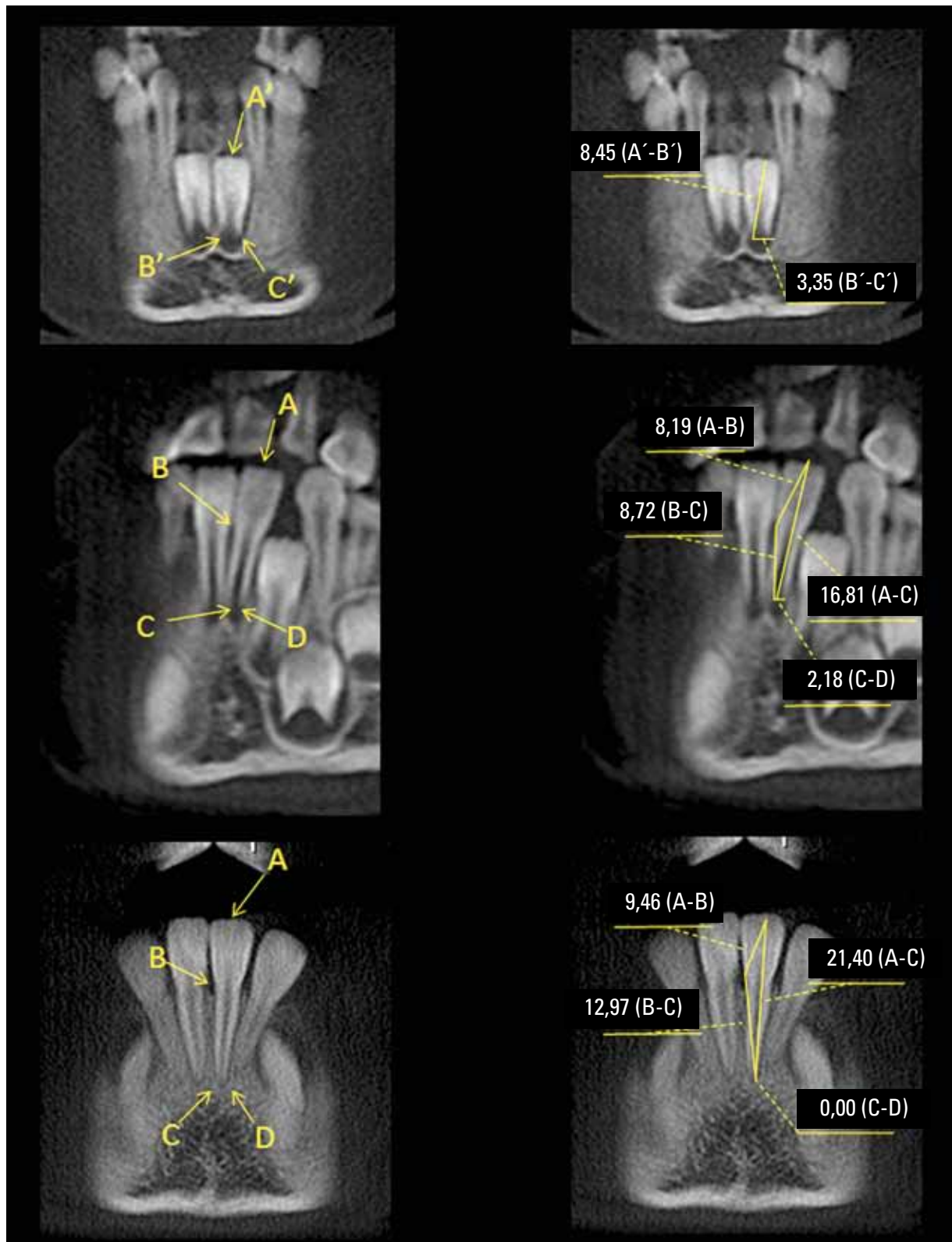


FIGURA 12 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo central inferior por TCFC (corte coronal).



FIGURA 13 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo central inferior por TCFC (corte sagital).

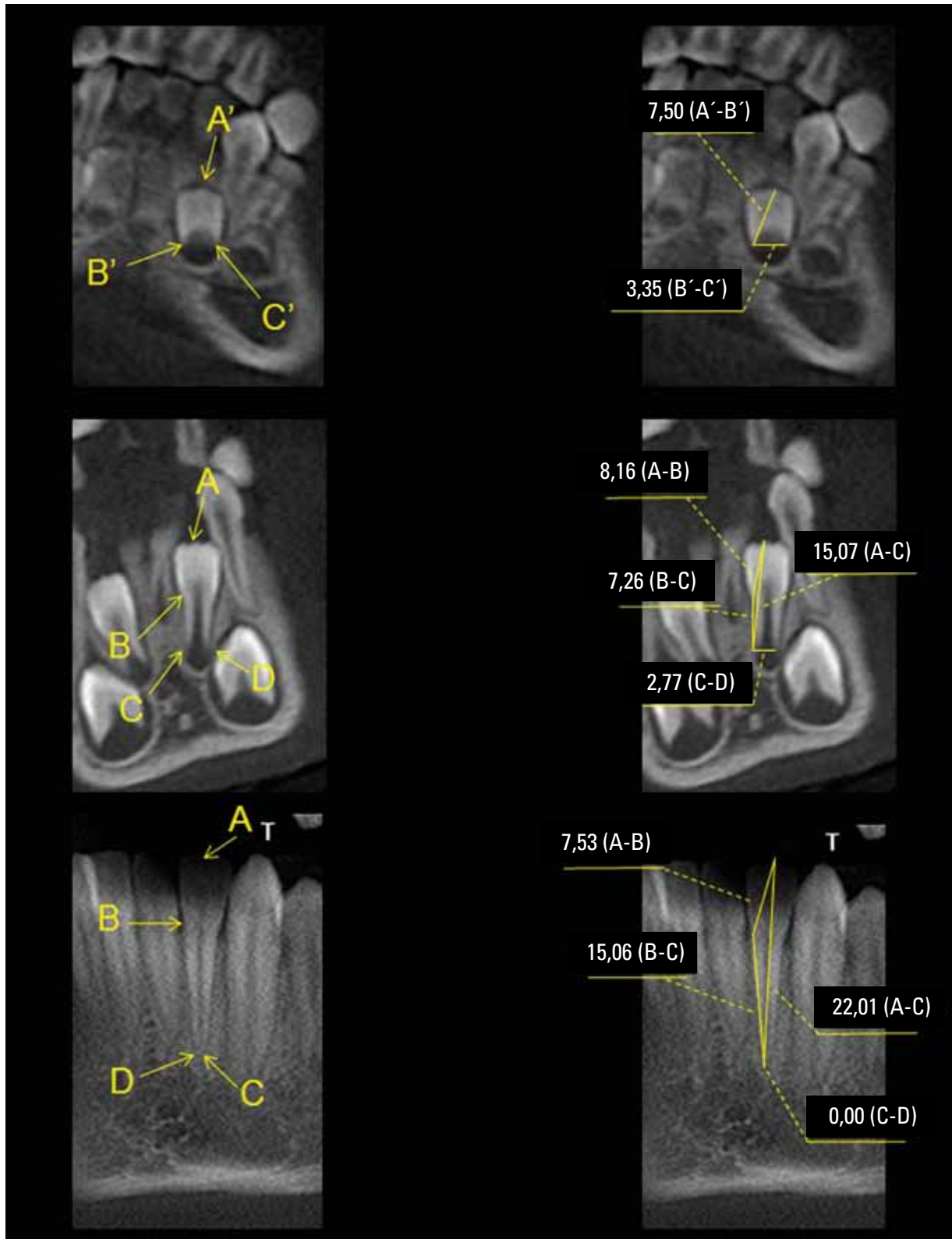


FIGURA 14 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo lateral inferior por TCFC (corte coronal).

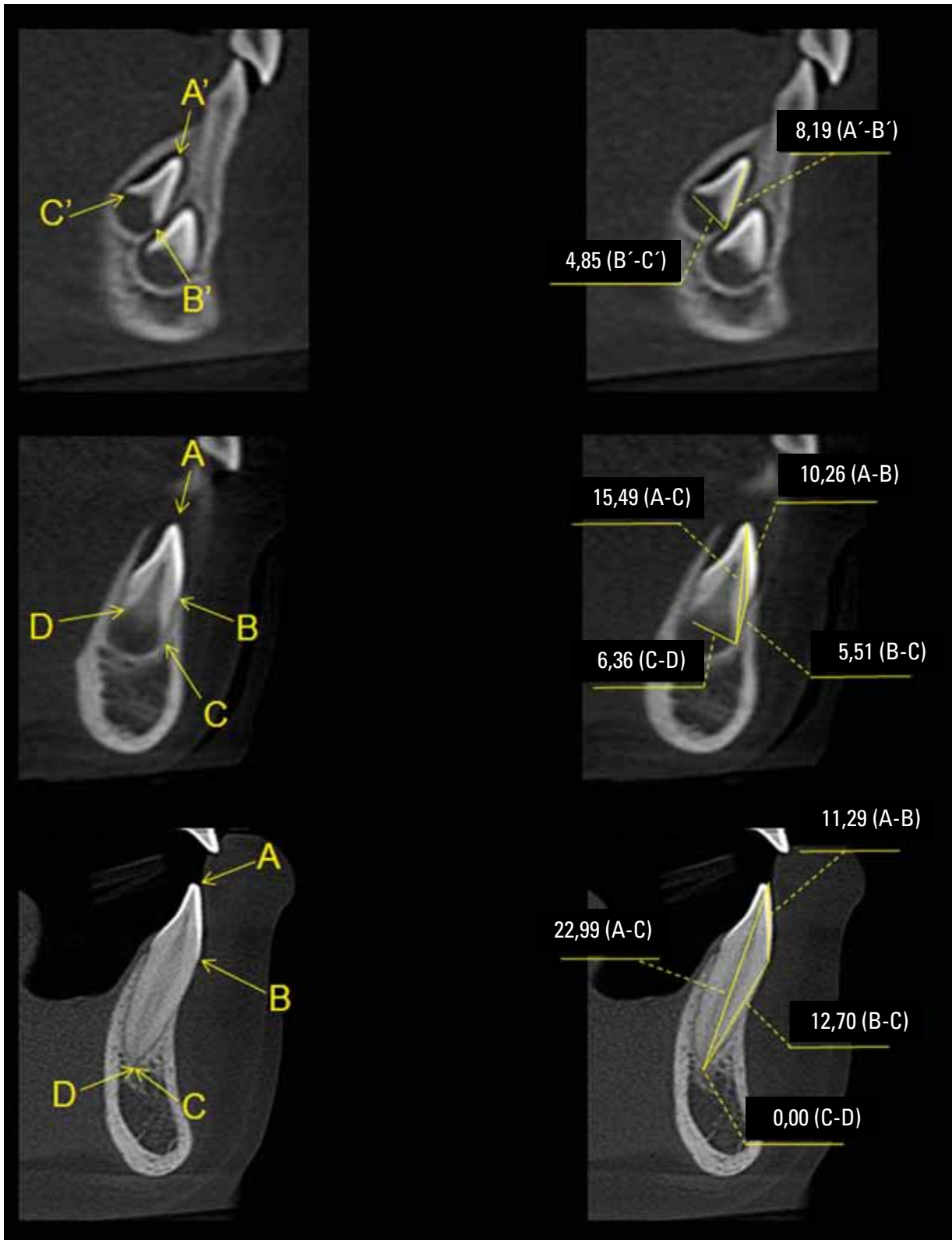


FIGURA 15 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do incisivo lateral inferior por TCFC (corte sagital).

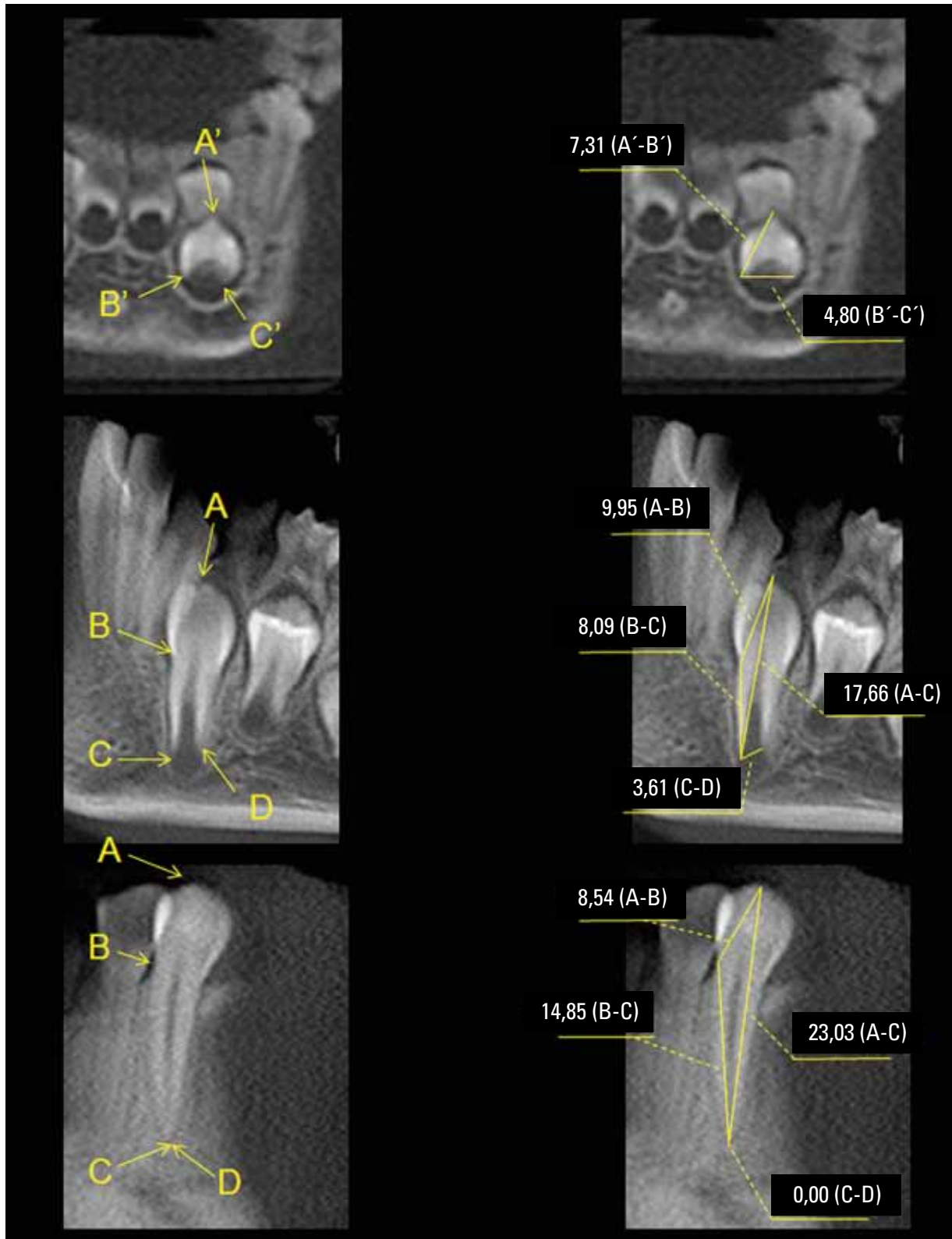


FIGURA 16 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do canino inferior por TCFC (corte coronal).

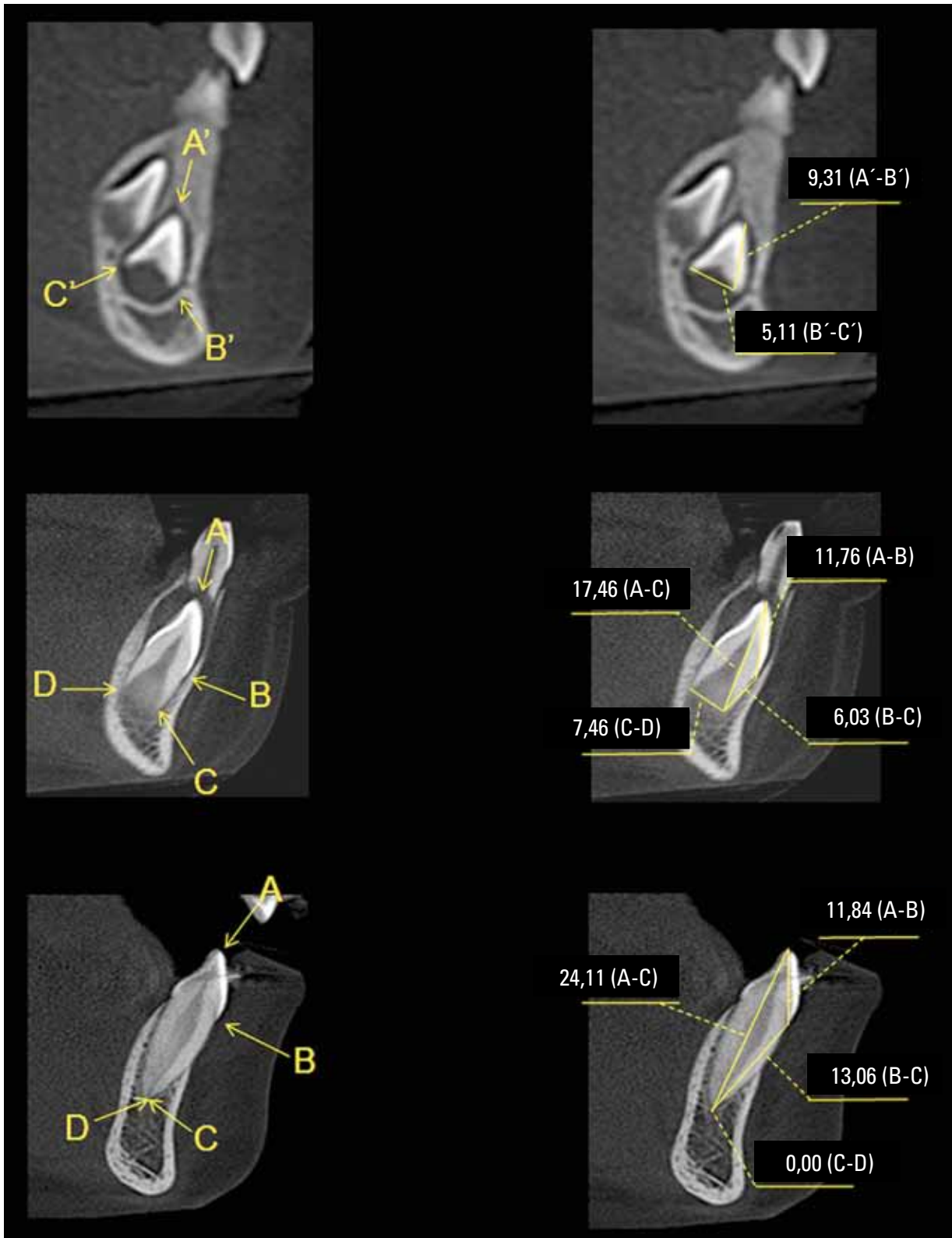


FIGURA 17 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do canino inferior por TCFC (corte sagital).

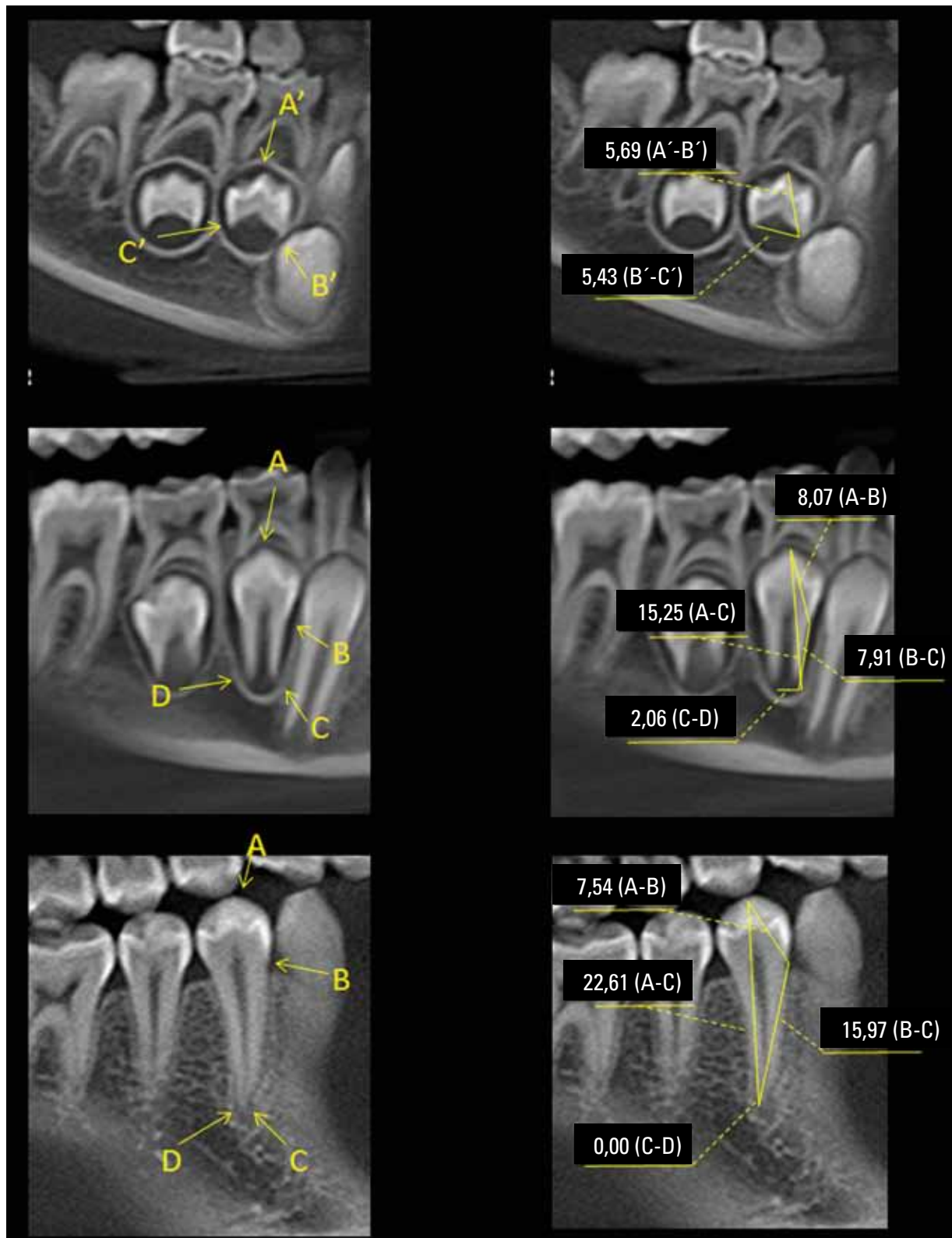


FIGURA 18 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro pré-molar inferior por TCFC (corte coronal).

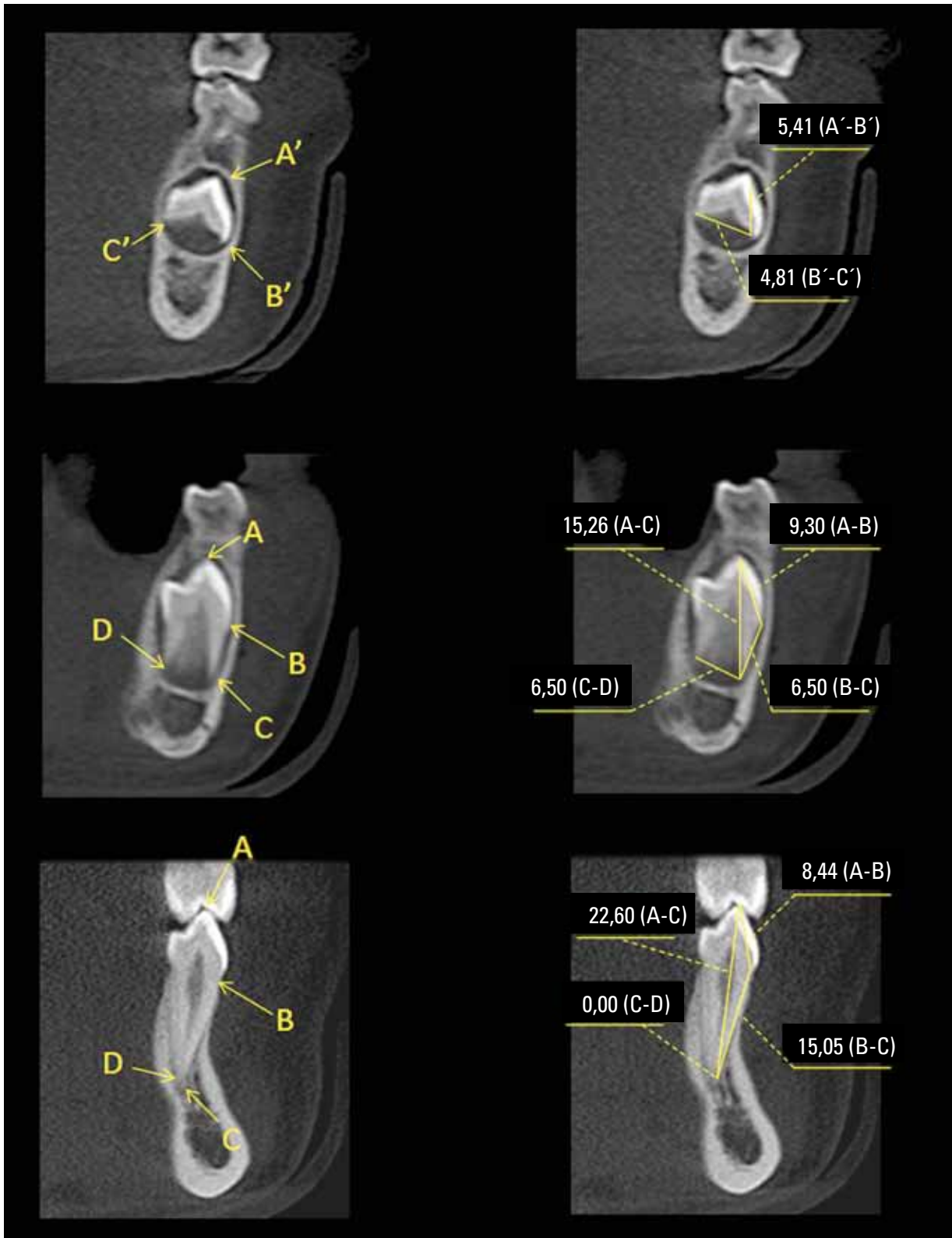


FIGURA 19 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro pré-molar inferior por TCFC (corte sagital).

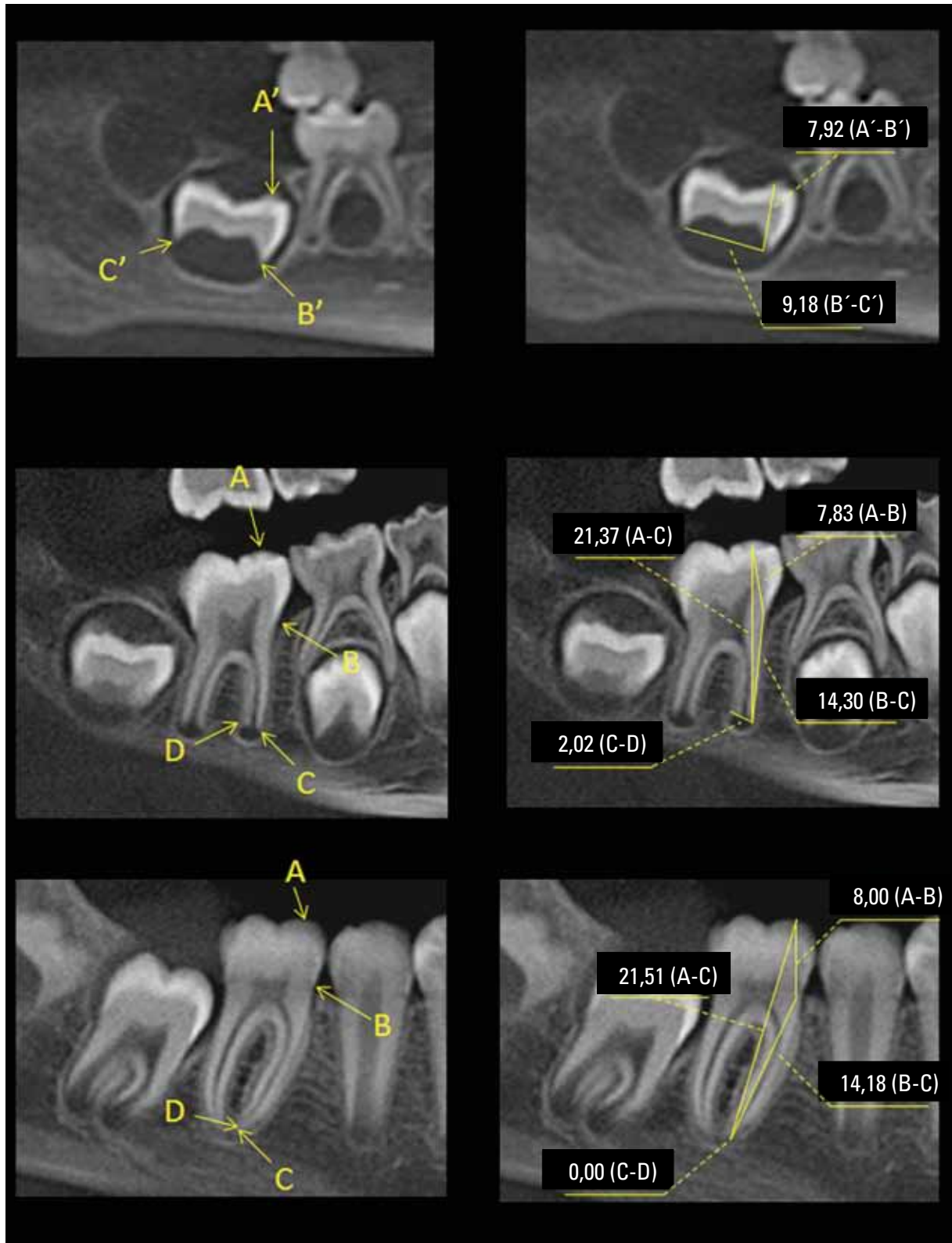


FIGURA 20 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar inferior por TCFC (corte coronal).

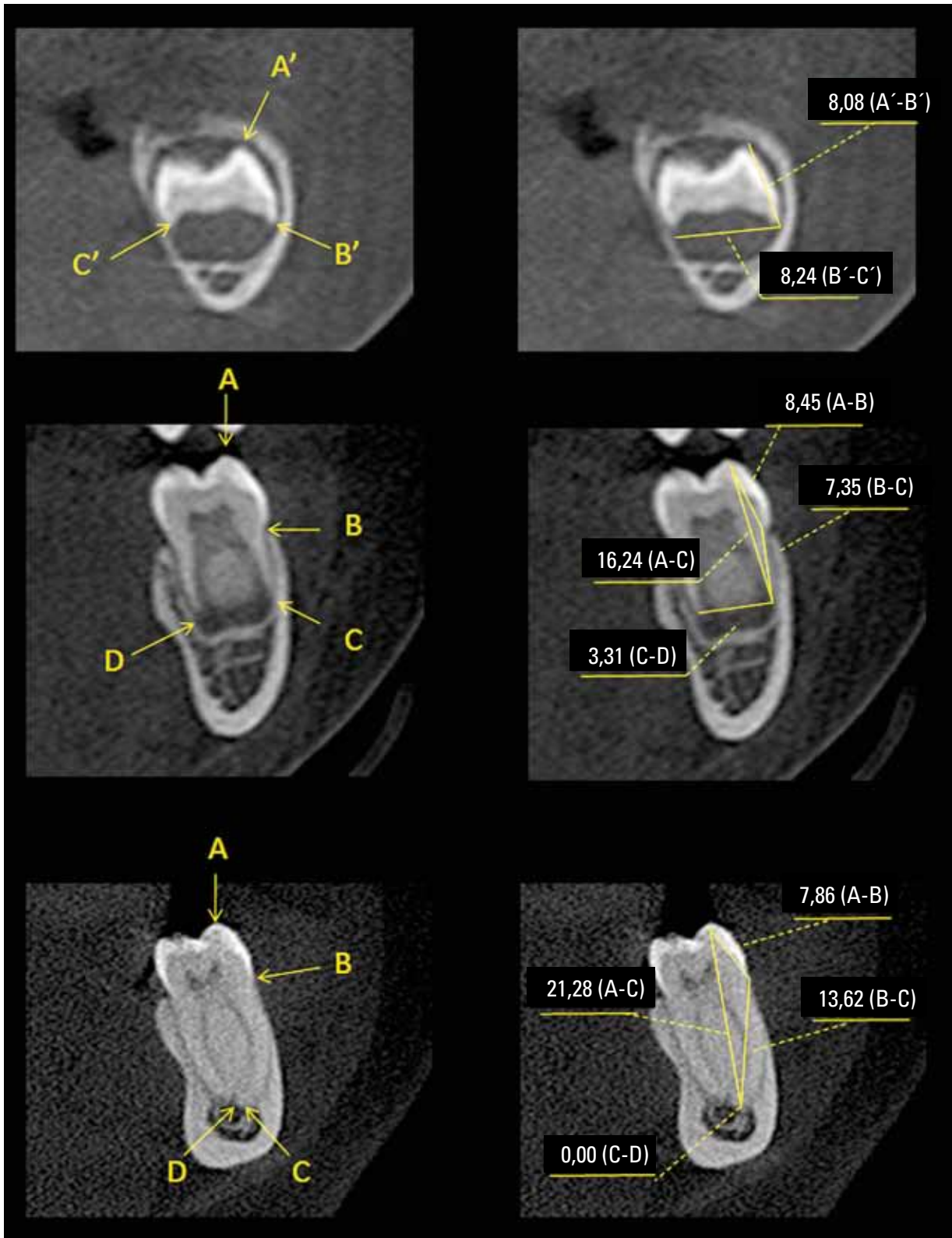


FIGURA 21 - Medidas lineares dos estágios de desenvolvimento dentário do primeiro molar inferior por TCFC (corte sagital).

Os valores encontrados pela delimitação e mensuração das distâncias entre os pontos anatômicos correspondentes às fases de desenvolvimento dos dentes permanentes humanos estão descritos nas Tabelas 1 a 16. Essas medidas possibilitaram a elaboração de um modelo de quantificação dos estágios inicial e final de cada grupo dentário, com base na média de referência (Tab. 17). As Figuras 2 a 21 ilustram as dimensões dos estágios de desenvolvimento dos incisivos centrais e laterais, caninos, pré-molares e molares superiores e inferiores, nos planos coronal e sagital.

Considerando esse estudo ser um ensaio preliminar, a determinação do comprimento dos pontos anatômicos dos dentes humanos de importância clínica pode ser uma referência inicial para o estudo da anatomia dentária, especialmente levando-se em consideração o método de imagem utilizado.

O crescimento e desenvolvimento podem ser estimados por parâmetros da idade cronológica e biológica. Os indicadores da idade biológica se referem às idades estatural, ponderal, mental, sexual, esquelética e dentária²³. A idade dentária pode ser determinada pela cronologia eruptiva ou por estágios de mineralização dentária. Verifica-se a elevada correlação entre os parâmetros da idade dentária com a idade cronológica. As medidas obtidas no presente estudo correspondente aos diferentes estágios de desenvolvimento dentário (3 a 20 anos de idade) representam valores de referência de comprimento, que deveriam estar associados com cautela aos estágios de maturação esquelética.

O presente estudo foi estruturado com a utilização de bancos de dados de clínicas radiológicas odontológicas privadas, não havendo uma padronização dos participantes do estudo no que se refere aos modelos genético, nutricional, fisiológico, patológico, socioeconômico e de habitação. As medidas adquiridas das estruturas dentárias estão de acordo com estimativas de investigações publicadas previamente^{9,36,50}. Porém, essa ferramenta constitui uma técnica não invasiva que contribui com estudos *in vivo*. Investigações com métodos

de observação empregando radiografias convencionais na avaliação do desenvolvimento da dentição permanente, da cronologia e da sequência de erupção representam os modelos de pesquisa mais frequentemente utilizados^{20,21,34,35,44,49}.

Um estudo clássico de Nolla³⁵ relatou que todos os dentistas que tratam de crianças deveriam ter uma boa compreensão do desenvolvimento da dentição. A variabilidade do desenvolvimento dentário pode indicar diferenças entre as médias. O autor usou uma série de radiografias bucais de 25 meninos e 25 meninas, e sugeriu as fases de desenvolvimento dos dentes permanentes por meio de uma escala de 0 a 10 (0 = ausência de cripta; 1 = presença de cripta; 2 = início da calcificação; 3 = um terço da coroa formada; 4 = dois terços da coroa formada; 5 = coroa quase formada; 6 = coroa formada; 7 = um terço da raiz formada; 8 = dois terços da raiz formada; 9 = raiz quase formada - ápice aberto, 10 = ápice formado). As diferenças, em média, na sequência geral de desenvolvimento não foram evidentes entre os sexos e poucas diferenças foram observadas entre os dentes dos lados direito e esquerdo.

A possibilidade de se obter informações das estruturas anatômicas *in vivo*, com o manejo de navegação na imagem, sinalizou o grande potencial e a conquista do diagnóstico em todos os campos da Odontologia⁶. Liu et al.²⁵ determinaram a precisão da análise volumétrica dos dentes *in vivo* utilizando a TCFC. O volume de 24 dentes pré-molares extraídos foi determinado. As medições dos volumes desviaram ligeiramente entre -4% e 7%. Operações de suavização reduzem as medições de volume. Atualmente, nenhuma exigência quanto à precisão das determinações do volume de dente foi estabelecida. Baumgaertel et al.⁴ investigaram a confiabilidade e a precisão das mensurações realizadas em reconstruções dentárias com TCFC. Trinta crânios humanos foram escaneados e reconstruções tridimensionais das dentições foram obtidas. Dez mensurações (*overbite*, *overjet*, largura intermolares e intercaninos superiores e inferiores, comprimento dos arcos disponíveis, e

comprimento do arco requerido) foram realizadas diretamente sobre os crânios por um paquímetro com precisão digital e sobre as reconstruções digitais. As medições dentárias dos volumes por meio da TCFC podem ser utilizadas para análise quantitativa. Um pequeno erro sistemático foi encontrado, o qual tornou-se estatisticamente significativo apenas quando se combinou várias medições. Um ajuste para esse erro permitiu melhorar a precisão.

Vários estudos têm utilizado a ferramenta de mensuração da TCFC para determinar as distâncias entre as estruturas anatômicas maxilofaciais^{1,4,7,19,25,29,30,31,45}. A contribuição das mensurações tomográficas tem maior aplicação e confiança do que o método de imagem convencional^{5,11,12,13,15,45}.

CONCLUSÕES

Dentro das limitações desse estudo preliminar, conclui-se que as imagens de TCFC dos diferentes estágios de desenvolvimento podem contribuir com o diagnóstico, planejamento e resultados dos tratamentos. As dimensões das coroas e raízes dentárias podem ter uma importante aplicabilidade clínica e de pesquisa. Entretanto, novos estudos são recomendados a fim de minimizar as variáveis metodológicas.

AGRADECIMENTOS

Este estudo foi financiado, em parte, por incentivos financeiros do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq 302875/2008-5 e CNPq 474642/2009 ao C.E.).

Linear measurements of human permanent dental development stages using Cone-Beam Computed Tomography: A preliminary study

Abstract

Objective: To determine the linear measurements of human permanent dentition development stages using Cone-Beam Computed Tomography. **Methods:** This study was based on databases of private radiology clinics involving 18 patients (13 male and 5 female, with age ranging from 3 to 20 years). Cone-Beam Computed Tomography (CBCT) images were acquired with i-CAT system and measured with a specific function of the i-CAT software. Two hundred and thirty-eight teeth were analyzed in different development stages in the coronal and sagittal planes. The method was based on delimitation and measurement of the distance between anatomical landmarks corresponding to the development of the dental crowns and roots. These measurements allowed the development of a quantitative model to evaluate the initial and final development stages for all dental groups. **Results and Conclusions:** The measurements acquired from different dental groups are in agreement with estimates of investigations previously published. CBCT images of different development stages may contribute to diagnosis, planning and outcome of treatment in various dental specialties. The dimensions of dental crowns and roots may have important clinical and research applications, constituting a noninvasive technique which contributes to in vivo studies. However, further studies are recommended to minimize methodological variables.

Keywords: Tooth development. Incomplete root formation. Apexogenesis. Cone-Beam Computed Tomography. Computed tomography.

REFERÊNCIAS

1. Al-Rawi B, Hassan B, Vandenberghe B, Jacobs R. Accuracy assessment of three-dimensional surface reconstructions of teeth from cone beam computed tomography scans. *J Oral Rehabil.* 2010 May 1;37(5):352-8.
2. Ambrose J. Computerized transverse axial scanning (tomography). II. Clinical application. *Br J Radiol.* 1973;46:1023-47.
3. Arai Y, Tammissalo E, Iwai K, Hashimoto K, Shinoda K. Development of a compact computed tomographic apparatus for dental use. *Dentomaxillofac Radiol.* 1999 Jul;28(4):245-8.
4. Baumgaertel S, Palomo JM, Palomo L, Hans MG. Reliability and accuracy of cone-beam computed tomography dental measurements. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Jul;136(1):19-25.
5. Bender IB. Factors influencing the radiographic appearance of bone lesions. *J Endod.* 1982 Apr;8(4):161-70.
6. Bueno MR, Estrela C. Cone beam computed tomography in endodontic diagnosis. In: Estrela C. *Endodontic Science*. 2nd ed. São Paulo: Artes Médicas; 2009. p. 119-54.
7. Cavalcanti MG, Vannier MW. Measurement of the volume of oral tumors by three-dimensional spiral computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000 Jan;29(1):35-40.
8. Cotti E, Campisi G. Advanced radiographic techniques for the detection of lesions in bone. *Endodontic Topics.* 2004;7:52-72.

9. De Deus QD. Topografia da cavidade pulpar e do periápice. 5ª ed. Medsi: Rio de Janeiro; 1992. p. 11-56.
10. Dudic A, Giannopoulou C, Leuzinger M, Kiliaridis S. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Apr;135(4):434-7.
11. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, Azevedo B, Azevedo JR. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. *J Endod.* 2008 Mar;34(3):273-9.
12. Estrela C, Bueno MR, Azevedo BC, Azevedo JR, Pécora JD. A new periapical index based on cone beam computed tomography. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1325-31.
13. Estrela C, Bueno MR, De Alencar AH, Mattar R, Valladares J Neto, Azevedo BC, et al. Method to evaluate inflammatory root resorption by using Cone Beam Computed Tomography. *J Endod.* 2009 Nov;35(11):1491-7.
14. Garib DG, Raymundo R Junior, Raymundo MV, Raymundo DV, Ferreira SN. Tomografia computadorizada de feixe cônico (Cone Beam): entendendo este novo método de diagnóstico por imagem com promissora aplicabilidade na Ortodontia. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2007 mar-abr;12(2):139-56.
15. Grimard BA, Hoidal MJ, Mills MP, Mellonig JT, Nummikosi PV, Mealey BL. Comparison of clinical, periapical radiograph, and cone-beam volume tomography measurement techniques for assessing bone level changes following regenerative periodontal therapy. *J Periodontol.* 2009 Jan;80(1):48-55.
16. Hägg U, Taranger J. Dental development, dental age and tooth counts. *Angle Orthod.* 1985 Apr;55(2):93-107.
17. Hounsfield GN. Computerized transverse axial scanning (tomography). I. Description of system. *Br J Radiol.* 1973 Dec;46(552):1016-22.
18. Huuonen S, Orstavik D. Radiological aspects of apical periodontitis. *Endod Topic.* 2002;1:3-25.
19. Janson GR, Martins DR, Tavano O, Dainesi EA. Dental maturation in subjects wit extreme vertical facial types. *Eur J Orthod.* 1998 Feb;20(1):73-8.
20. Kobayashi K, Shimoda S, Nakagawa Y, Yamamoto A. Accuracy in measurement of distance using limited cone-beam computerized tomography. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004 Mar-Apr;19(2):228-31.
21. Kochhar R, Richardson A. The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. *Int J Paediatr Dent.* 1998 Dec;8(4):243-52.
22. Krailassiri S, Anuwongnukroh N, Dechkunakorn S. Relationships between dental calcification stages and skeletal maturity indicator in Thai individuals. *Angle Orthod.* 2002 Apr;72(2):155-66.
23. Krogman WM. The concept of maturity from a morphological viewpoint. *Child Dev.* 1950 Mar;21(1):25-32.
24. Liliequist B, Lundberg M. Skeletal and tooth development. A methodologic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1971 Mar;11(2):97-112.
25. Liu Y, Olszewski R, Alexandroni ES, Enciso R, Xu T, Mah JK. The validity of in vivo tooth volume determinations from cone-beam computed tomography. *Angle Orthod.* 2010 Jan;80(1):160-6.
26. Liversidge HM, Lyons F, Hector MP. The accuracy of three methods of age estimation using radiographic measurements of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2003 Jan 9;131(1):22-9.
27. Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. Dental maturation in British children: are Demirjian's standards applicable? *Int J Paediatr Dent.* 1999 Dec;9(4):263-9.
28. Liversidge HM. Crown formation times of human permanent anterior teeth. *Arch Oral Biol.* 2000 Sep;45(9):713-21.
29. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Accuracy and precision of linear measurements in cone beam computed tomography Accutomo® tomograms obtained with different reconstruction. *Dentomaxillofac Radiol.* 2009;28:379-86.
30. Lund H, Gröndahl K, Gröndahl HG. Cone beam computed tomography for assessment of root length and marginal bone level during orthodontic treatment. *Angle Orthod.* 2010 May;80(3):466-73.
31. Misch KA, Yi ES, Sarment DP. Accuracy of cone beam computed tomography for periodontal defect measurements. *J Periodontol.* 2006 Jul;77(7):1261-6.
32. Mozzo P, Procacci C, Tacconi A, Martini PT, Andreis IA. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. *Eur Radiol.* 1998;8(9):1558-64.
33. Nanci A. Ten Cate's oral histology: development, structure and functions. 7th ed. Montreal: Mosby; 2008. p. 98-9.
34. Nicodemo RA, Moraes LC, Médici E Filho. Tabela cronológica da mineralização dos dentes permanentes entre brasileiros. *Rev Fac Odontol São José dos Campos.* 1974;3:55-6.
35. Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child.* 1960;27:254-66.
36. Pucci FM, Reig R. Condutos radiculares: anatomia, patologia e terapia. Buenos Aires: Ed. Medico – Quirurgico; 1945. p.144-305.
37. Raju TN. The Nobel chronicles. 1979: Allan MacLeod Cormack (b 1924); and Sir Godfrey Newbold Hounsfield (b 1919). *Lancet.* 1999 Nov 6;354(9190):1653.
38. Rasmussen P, Kotsaki A. Inherited retarded eruption in the permanent dentition. *J Clin Pediatr Dent.* 1997 Spring;21(3):205-11.
39. Reventlid M, Mörnstad H, Teivens AA. Intra and inter-examiner variation in four dental methods for age estimation of children. *Swed Dent J.* 1996;20(4):133-9.
40. Rosen AA, Baumwell J. Chronological development of the dentition of medically indigent children: a new perspective. *ASDC J Dent Child.* 1981 Nov-Dec;48(6):437-42.
41. Sandhu S, Kaur T. Radiographic study of the positional changes and eruption of impacted third molars in young adults of an Asian Indian population. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Aug;66(8):1617-24.
42. Scarfe WC, Farman AG, Sukovic P. Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *J Can Dent Assoc.* 2006 Feb;72(1):75-80.
43. Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2010 Apr;137(4 Suppl):S100-8.
44. Silva SRP, Nouer PRA, Garbui IU, Ramalho AS. Definição da época para o início do tratamento ortodôntico. *Rev Gaúcha Odontol.* 2005 out-dez;53(4):273-6.
45. Simonton JD, Azevedo B, Schindler WG, Hargreaves KM. Age- and gender-related differences in the position of the inferior alveolar nerve by using cone beam computed tomography. *J Endod.* 2009 Jul;35(7):944-9.
46. Staaf V, Mörnstad H, Welander U. Age estimation based on tooth development: a test to reliability and validity. *Scand J Dent Res.* 1991 Aug;99(4):281-6.
47. Teivens A, Mörnstad H. A modification of the Demirjian method for age estimation in children. *J Forensic Odontostomatol.* 2001 Dec;19(2):26-30.
48. Togashi K, Kitaura H, Yonetsu K, Yoshida N, Nakamura T. Three-dimensional cephalometric using helical computer tomography: measurement error caused by head inclination. *Angle Orthod.* 2002 Dec;72(6):513-20.
49. Vieira CL, Oliveira AEF, Ribeiro CCC, Lima AASJ. Relação entre os índices de maturação das vértebras cervicais e os estágios de calcificação dentária. *Rev Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2009 mar-abr;14(2):45-53.
50. Woelfel JB, Scheid RC. Anatomia dental: sua relevância para a odontologia. 5ª ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 2000.

Enviado em: julho de 2010
Revisado e aceito: agosto de 2010

Endereço para correspondência
Carlos Estrela
Rua C-245, Quadra 546, Lote 9, Jardim América
CEP: 74.290-200 – Goiânia / GO
E-mail: estrela3@terra.com.br