

Trabalho de Conclusão de Curso

Análise comparativa da precisão da Radiografia Periapical e da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na detecção da extensão de reabsorção radicular

Letícia Lago Nunes



Universidade Federal de Santa Catarina

Curso de Graduação em Odontologia

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA

Letícia Lago Nunes

**ANÁLISE COMPARATIVA DA PRECISÃO DA RADIOGRAFIA PERIAPICAL E DA
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA DETECÇÃO DA EXTENSÃO
DE REABSORÇÃO RADICULAR**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina
como requisito para a conclusão do Curso de Graduação em
Odontologia

Orientador: Prof. Dr. Roberto Rocha

Florianópolis

2014

Letícia Lago Nunes

**ANÁLISE COMPARATIVA DA PRECISÃO DA RADIOGRAFIA PERIAPICAL E DA
TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO NA DETECÇÃO DA EXTENSÃO
DE REABSORÇÃO RADICULAR**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado, adequado para a obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 24 de Julho de 2014.

Banca Examinadora:

Prof., Dr. Roberto Rocha

Orientador

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Dr. Daltro Enéas Ritter

Membro

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof., Ms. Rodrigo Otávio Melim Passoni

Membro

Cirurgião-Dentista

Dedico este Trabalho de Conclusão de Curso aos meus pais, João Luiz e Marivône, pelo afeto, pela paciência e pela dedicação incondicional em todos os momentos de minha vida, fossem eles de alegrias ou de dificuldades.

AGRADECIMENTOS

A Deus, obrigada por ter me concedido o dom da vida. Vida essa que me permitisse trilhar ao lado de uma família maravilhosa e de amigos especiais. Obrigada por me levar no colo e me dar força nos momentos de dificuldade, por abençoar as minhas escolhas e me fazer acreditar que com a fé e a esperança posso sempre melhorar.

Aos meus pais João Luiz e Marivône, a quem devo tudo o que sou hoje. Obrigada pelo afeto, paciência e incentivo dedicado todos esses anos. Obrigada pela confiança depositada em mim. Obrigada pelas virtudes e valores ensinadas através de ações e exemplos. Obrigada por mesmo longe, se fazerem presentes incondicionalmente. Obrigada por abdicarem de momentos de lazer, estudo ou trabalho para me apoiar e consolar nas horas mais difíceis. Por toda minha vida, terão o meu carinho, respeito e gratidão. Amo vocês além da vida!

Aos meus amigos, obrigada pelos momentos de alegria, diversão, consolo e apoio. Vocês são os irmãos que eu não tive.

Ao Prof.Dr.Roberto Rocha, meu orientador, pelo exemplo de dedicação e amor à Odontologia. Obrigada por transmitir conhecimento específico da área, mas também o seu conhecimento sobre a vida e o mercado de trabalho. Toda minha admiração, respeito e gratidão pelo profissional e pelo ser humano que és.

A clínica de radiologia odontológica Céfalo-X, em nome do seu proprietário Rodrigo Passoni, agradeço a ele e a toda sua equipe de trabalho pelo tempo, pelo conhecimento, pelos exames radiográficos e pela paciência dispensados a mim sempre que precisei. Vocês são um exemplo de profissionalismo na odontologia e na humanização do atendimento ao cliente.

Ao mestre Gustavo Chraim, pelo auxílio com os testes estatísticos desse trabalho de conclusão de curso.

Aos mestres do Curso de Graduação, obrigada por transmitirem todo conhecimento teórico e prático em Odontologia. Obrigada pela paciência e pela persistência em manter o curso de Odontologia desta Universidade em uma boa conotação no cenário mundial e nacional.

Aos colegas de turma, por compartilharem experiências de vida e experiências acadêmicas, por tornar os dias longe da família muito mais amenos e coloridos.

Aos pacientes, pela confiança em meu trabalho e pela paciência nos momentos de dificuldade e limitação.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho, dedico-o.

“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis.”

(José de Alencar)

RESUMO

Um dos principais efeitos colaterais do tratamento ortodôntico é a reabsorção radicular externa. Este processo de perda de estrutura dentária da porção radicular do elemento dental pode ser minimizado pela realização de uma detalhada anamnese, um exame clínico e um exame radiográfico. Até então, o melhor método estudado para detecção deste fenômeno é o radiográfico. **Objetivo:** avaliar comparativamente a acurácia da tomografia computadorizada de feixe cônico e da radiografia periapical na detecção da extensão de reabsorção radicular externa. **Materiais e métodos:** para o estudo, foram selecionados doze incisivos centrais inferiores bovinos. Foram formados quatro grupos de estudo. Cada um dos conjuntos de três dentes bovinos foi agrupado conforme semelhança na anatomia radicular. Os dentes foram incluídos em uma matriz de silicone de condensação e esta matriz foi posicionada dentro de uma caixa plástica forrada em papel Kraft preto. Cada elemento dental foi submetido à radiografia periapical e tomografia computadorizada de feixe cônico em dois momentos: um inicial e outro após a simulação mecânica de reabsorção radicular. Uma marcação com broca esférica diamantada número 1012 foi realizada a 12mm de distância do zênite do ápice radicular. O volume real das raízes dos dentes bovinos foi obtido moldando-se a superfície radicular do centro do ápice radicular à marcação nos 12mm de raiz usando silicone de condensação. Preencheu-se a matriz de silicone de condensação com água destilada e com o auxílio de uma pipeta pode-se obter a medida real. Cada um dos quatro grupos de estudo recebeu os mesmos formatos de reabsorção radicular simulada, dentro dos critérios da classificação de Malmgren. O tomógrafo usado no estudo foi I-CAT Imaging Science International (USA). O aparelho de raio-x intra-oral usado no estudo foi Instrumentarium (Finlândia). O scanner utilizado no experimento foi Vista Scan Perio (Alemanha) e o monitor usado foi Flex Scan L887 (EUA). O teste t de Student foi empregado para comparação entre as medidas pré e pós desgaste radicular acuradas pelo método de medição denominado real para o estudo ($p = 0,995$) e para comparação entre as medidas pré e pós desgaste radicular acuradas pela Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico ($p=0,991$) e percebeu-se que não houve diferença significativa nas médias dos grupos para ambos os métodos de medida. **Resultados:** A radiografia Periapical digital subestimou ou supraestimou os valores de reabsorção radicular externa simulada. A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico obteve valores de reabsorção externa simulada semelhantes ao método de medição real neste estudo. **Conclusões:** a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico demonstrou ser um método de diagnóstico de alta acurácia para a reabsorção radicular externa.

Palavras-chave: Ortodontia; Radiologia; Reabsorção Radicular.

ABSTRACT

A major side effect of orthodontic treatment is external root resorption. This process of loss of tooth structure of the root portion of the dental element can be minimized by performing a detailed history, clinical examination and a radiographic examination. Until then, the best method studied for detection of this phenomenon is the radiographic. **Objectives:** this work aims to comparatively evaluate the accuracy of cone beam computed tomography and periapical radiography in detecting the extent of external root resorption. **Materials and methods:** for the study, we selected twelve mandibular central incisors of bovines. Four study groups were formed. Each of the sets of three bovine teeth was grouped according to similarity in root anatomy. The teeth were embedded in a silicone matrix and this matrix was placed inside a plastic lined with black paper Kraft. Each element underwent dental periapical radiography and cone beam computed tomography in two phases: an initial and another after mechanical simulation of root resorption. A tag with spherical diamond drill number 1012 was performed to 12mm away from the zenith of the root apex. The real volume of the roots of bovine teeth was obtained by molding the root surface from the center of the root apex marking the 12mm root using silicone. The matrix of silicone was filled with distilled water. With the aid of a pipette could be obtained the real value. Each of the four study groups received the same formats of simulated root resorption within the criteria of Malmgren's classification. The Tomography scanner used in the study was I- CAT Imaging Science International (USA). The x-ray intra- oral devices used in the study was Instrumentarium (Finland). The scanner used in the experiment was Vista Scan Perio (Germany) and the monitor was used Flex Scan L887 (USA). Student's t test was used for comparison between pre and post measures root wear by accurate measurement method called real in this study ($p = 0,995$) and for comparison between pre and post measures accurate root wear by Cone Beam Computed Tomography ($p = 0.991$) and it was realized that there was no significant difference among group means for both methods. **Results:** The Periapical digital radiographs underestimated or supraestimou values of simulated external root resorption. The Cone Beam Computed Tomography obtained values of simulated external resorption similar to the method of actual measurement in this study. **Conclusions:** a Cone Beam Computed Tomography proved to be a diagnostic tool of high accuracy for external root resorption.

Keywords: Orthodontics; Radiology; Root Resorption.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Classificação de Malmgren et al. (1982) utilizada para avaliação do grau de reabsorção radicular.	16
Figura 2 Grupo 01 usado no estudo.....	22
Figura 3 Grupo 02 usado no estudo.....	22
Figura 4 Grupo 03 usado no estudo.....	22
Figura 5 Grupo 04 usado no estudo.....	23
Figura 6 Imagem de uma das caixas plásticas forradas. Vista superior.	23
Figura 7 Imagem de um dos grupos dentais inclusos na matriz de silicone.	23
Figura 8 Desgaste circunferencial realizado nos 12mm de comprimento de cada uma das doze superfícies radiculares.....	24
Figura 9 Imagem das linhas em grafite feitas nos dentes bovinos.....	25
Figura 10 Imagem da matriz com os dentes bovinos já preparados com as fenestrações e prontos para início das tomadas radiográficas.	25
Figura 11 Imagem do tomógrafo usado para obtenção das tomadas radiográficas.....	26

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Valor radicular real inicial dos doze dentes bovinos usados no experimento.	28
Tabela 2 Valor radicular inicial obtido via tomografia computadorizada de feixe cônico dos doze dentes bovinos usados no experimento.	29
Tabela 3 Valor radicular real final dos doze dentes bovinos usados no experimento.	30
Tabela 4 Valor radicular final obtido via tomografia computadorizada de feixe cônico dos doze dentes bovinos usados no experimento	31
Tabela 5 Diferenças de valores reais dos espécimes bovinos analisados.	32
Tabela 6 Diferenças de valores obtidas na tomografia computadorizada de feixe cônico para os espécimes bovinos analisados.	33
Tabela 7 Altura da porção radicular dos espécimes bovinos pré simulação de reabsorção radicular por desgaste. Medidas obtidas pela radiografia periapical intra-oral digital (2D).	34
Tabela 8 Altura da porção radicular dos espécimes bovinos pós simulação de reabsorção radicular por desgaste. Medidas obtidas pela radiografia periapical intra-oral digital (2D).	35
Tabela 9 Diferenças de altura obtidas entre as tomadas radiográficas periapicais intra-orais digitais (2D).	36
Tabela 10 Média e desvio padrão dos grupos experimentais em mm	37
Tabela 11 Verificação de homogeneidade	37
Tabela 12 Primeiro teste de normalidade.....	37
Tabela 13 Teste de Mann-Whitney.....	38
Tabela 14 Segundo teste de normalidade.....	38
Tabela 15 Comparação dos valores pré desgaste entre o método real neste estudo e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico	39
Tabela 16 Comparação dos valores pós desgaste entre o método real neste estudo e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico	39

LISTA DE SIGLAS

mm – milímetros

TCFC – Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

2D – duas dimensões ; bidimensional

3D – três dimensões ; tridimensional

μSv – microSievert

kV - quilovolt

mA - miliampere

kVp - quilovoltagem pico

mAs - miliampere por segundo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	18
3	OBJETIVOS	20
3.1	Objetivo Geral.....	20
3.2	Objetivo Específico.....	20
4	MATERIAL E MÉTODOS.....	21
4.1	Seleção dos dentes.....	21
4.2	Medição do volume real (conhecido) de reabsorção radicular.....	24
4.3	Marcação dos níveis de avaliação na raiz e confecção das fenestrações.....	24
4.4	Captura e medição das imagens no exame de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Tomografia Computadorizada Cone Bean)	25
4.5	Testes estatísticos.....	26
5	RESULTADOS	27
5.1	Descrição da análise estatística.....	36
5.1.1	Estatística Descritiva	37
	Fonte: Dados da pesquisa	37
5.1.2	Verificação da Homogeneidade dos grupos.....	37
5.1.3	Teste de normalidade	37
5.1.4	Teste de Mann - Whitney.....	38
5.1.5	2º Teste de normalidade	38
5.1.6	Comparação entre os grupos	39
6	DISCUSSÃO	40
7	CONCLUSÃO.....	44
	REFERÊNCIAS.....	45
8	ANEXOS.....	48
	ANEXO A - Comunicação via e-mail com a Comissão de Ética no Uso de Animais	48
	ANEXO B - Radiografias periapicais digitais iniciais – Grupos 01, 02 , 03 e 04.....	49
	ANEXO C - Radiografias periapicais digitais iniciais – Denominação de dentes por grupo.....	50

ANEXO D - Radiografias periapicais digitais iniciais com medida da altura em mm dos dentes bovinos	51
ANEXO E - Radiografias periapicais digitais finais – Grupos 01, 02 , 03 e 04.....	52
ANEXO F - Radiografias periapicais digitais finais – Denominação de dentes por grupo.	53
ANEXO G - Radiografias periapicais digitais finais com medida da altura em mm dos dentes bovinos.....	54
ANEXO H - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) Grupo 1 – Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes	55
ANEXO I - TCFC Grupo 1 – Inicial (Plano Sagital)	57
ANEXO J - TCFC Grupo 1 – Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes.....	58
ANEXO K - TCFC Grupo 1 – Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes.....	60
ANEXO L - TCFC - Grupo 1 Final (Plano Sagital).....	62
ANEXO M - TCFC – Grupo 1 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes.....	63
ANEXO N - TCFC – Grupo 2 Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes	65
ANEXO O - TCFC - Grupo 2 Inicial (Plano Sagital)	67
ANEXO P - TCFC – Grupo 2 Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes	68
ANEXO Q - TCFC – Grupo 2 Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes	70
ANEXO R - TCFC – Grupo 2 Final (Plano Sagital)	72
ANEXO S - TCFC – Grupo 2 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes	73
ANEXO T - TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes	75
ANEXO U - TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Sagital).....	77
ANEXO V - TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes	78
ANEXO W - TCFC – Grupo 3 Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes.....	80
ANEXO X - TCFC – Grupo 3 Final (Plano Sagital)	82
ANEXO Y - TCFC – Grupo 3 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes	83
ANEXO Z - TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes	85
ANEXO AA - TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Sagital).....	87
ANEXO AB - TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes.....	88
ANEXO AC - TCFC – Grupo 4 Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes	90
ANEXO AD - TCFC – Grupo 4 Final (Plano Sagital).....	92

ANEXO AE - TCFC – Grupo 4 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes	93
---	----

1 INTRODUÇÃO

A Ortodontia é a especialidade da Odontologia relacionada ao estudo, à prevenção, a interceptação e correção das disfunções dento-faciais. A Ortodontia baseia-se na fisiologia do movimento dentário. Uma força de sentido, intensidade e ritmo variáveis é aplicada sobre um dente e o seu periodonto (gengiva, osso alveolar, ligamento periodontal e cemento) em direção à oclusão normal (PROFFIT; FIELDS., 2000).

Portanto, o movimento dentário inclui também o movimento de tecidos periodontais. Sendo a resposta óssea mediada pelo ligamento periodontal, tem-se que o movimento dentário é ligado a esta estrutura periodontal (PROFFIT; FIELDS., 2000).

Segundo Reitan em 1964, a fisiologia do movimento dentário pode ser entendida como um mecanismo de pressão-tração. Tem-se que mediante a aplicação de uma força sobre a estrutura dental, o osso alveolar é reabsorvido, a raiz pressiona o ligamento periodontal por um intervalo de tempo (lado de pressão) e ocorre a remodelação óssea/deposição de uma nova matriz óssea, quando há forças que o tracionam (lado de tração).

A compreensão da movimentação ortodôntica envolve conhecimento de princípios de biologia celular e de mecânica física para entender as reações tissulares causadas pela compressão do ligamento periodontal, bem como buscar minimizar os danos irreversíveis a estrutura dentária e aos tecidos de suporte (PROFFIT; FIELDS., 2000).

Um dos principais efeitos colaterais do tratamento ortodôntico é a reabsorção radicular externa. Segundo Kurol et al.,1996, a reabsorção radicular apresenta magnitude variável e imprevisível. Este processo de perda de estrutura dental radicular pode ser prevenido por uma anamnese, exame clínico e exame radiográfico.

Durante a anamnese, deve-se pesquisar especialmente os fatores de maior influência no processo de reabsorção radicular, como os hábitos do paciente, se há história progressiva de trauma dental no elemento dental em questão ou se o paciente foi submetido a tratamento ortodôntico prévio (KUROL et al.,1996).

O método mais usado para a classificação das reabsorções radiculares é o radiográfico. Em 1988, Levander e Malmgren classificaram as reabsorções em quatro grupos. O critério usado era a quantidade de tecido dental radicular perdido. A reabsorção radicular podia manifestar-se como: mínima ou nível 1 (presença de um ápice irregular no exame radiográfico), moderada ou nível 2 (a perda de estrutura radicular detectável ao exame radiográfico era de cerca de 2mm), severa ou nível 3 (reabsorção radicular na tomada radiográfica era maior que 2 mm ou a perda de estrutura radicular era menor que 1/3 das dimensões da raiz) e o nível 4 ou extrema, constituía-se num processo de perda de estrutura maior que 1/3 da raiz original.

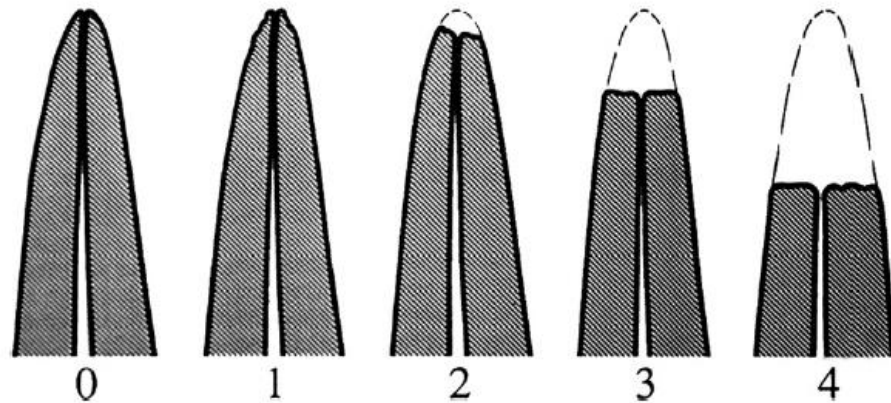


Figura 1 Classificação de Malmgren et al. (1982) utilizada para avaliação do grau de reabsorção radicular.

Fonte: Adaptado de Chiqueto, 2005.

Na maioria dos casos, a reabsorção consequente à movimentação ortodôntica é mínima e sem significado clínico, atingindo valores médios de 0,5 a 3mm de encurtamento radicular (BREZNIAK; WASSERSTEIN, 1993). Neste mesmo estudo, constatou-se que a perda de estrutura radicular decorrente da movimentação ortodôntica não compromete a capacidade funcional e a longevidade dos elementos dentais submetidos à movimentação ortodôntica.

A reabsorção radicular externa geralmente é diagnosticada nas tomadas radiográficas (panorâmicas ou periapicais) das consultas de rotina. Normalmente, esta reabsorção é assintomática. Apenas nos casos severos de perda de estrutura radicular, é que o funcionamento e a retenção dos elementos dentais afetados podem ser comprometidos (DUDIC et al., 2009).

Tendo em vista a importância da detecção da quantidade de reabsorção radicular presente em um elemento dental, faz-se necessário a obtenção de um diagnóstico preciso de reabsorção radicular para o desenvolvimento de um plano de tratamento adequado (PONDER et al., 2013).

Mediante a necessidade de um diagnóstico preciso do grau de reabsorção radicular dos elementos dentais submetidos à movimentação ortodôntica, novas técnicas foram desenvolvidas. No grupo dos métodos radiográficos de detecção de perda de estrutura radicular, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico foi um exame desenvolvido visando planos de tratamento mais adequados às necessidades e anseios dos pacientes.

Frente aos avanços tecnológicos, Lorenzoni et al., em 2013, realizaram um estudo para avaliar o comportamento das células da cavidade bucal submetidas a protocolos de documentação ortodôntica convencional ou documentação ortodôntica tomográfica. Os resultados demonstraram que a citotoxicidade celular foi maior no grupo onde utilizou-se a tomografia computadorizada de feixe cônico para a documentação. Os autores salientam que a documentação ortodôntica deve ser realizada com parcimônia, evitando a exposição radiográfica desnecessária ao paciente.

Mediante o exposto, busca-se o desenvolvimento de um projeto de pesquisa que verifique a acurácia dos métodos radiográficos usados atualmente para auxiliar o Cirurgião-Dentista no diagnóstico e previsibilidade dos seus casos clínicos. O grande paradigma consiste em: A Radiografia Periapical e/ou a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico conseguem detectar com precisão a quantidade de tecido dental radicular perdido? Para um diagnóstico mais preciso é necessário à obtenção de todos estes exames radiográficos?

2 REVISÃO DE LITERATURA

Os dentes anteriores são os mais movimentados durante os tratamentos ortodônticos. Suas raízes cônicas, a tendência de presença de apenas um canal radicular e a maior exposição aos traumas dentários e outros fatores externos, justifica o referencial de que os dentes anteriores são os mais afetados pela reabsorção radicular externa (JANSON et al., 2000).

Um correto diagnóstico de reabsorção radicular externa é essencial para uma abordagem terapêutica adequada e, eventualmente para o sucesso do tratamento ortodôntico (REN et al., 2013).

Se a reabsorção radicular externa for detectada durante o tratamento ortodôntico, o ortodontista deve avaliar o risco/benefício e decidir sobre a continuidade, a modificação do tratamento ortodôntico ou até mesmo a interrupção deste (ABUABARA., 2007).

O diagnóstico da reabsorção radicular externa é um desafio para o cirurgião-dentista uma vez que usualmente esta patologia não apresenta sinais clínicos (assintomática). A perda de estrutura radicular geralmente é descoberta por meio de achados radiográficos em exames de rotina (DUDIC et al., 2009).

Andreasen et al., em 1987, constataram que reabsorções radiculares externas menores que 0,3mm de profundidade e menores que 0,6mm de diâmetro não são detectáveis pelo método radiográfico periapical. Pelos objetos radiografados serem tridimensionais, e a radiografia periapical ser um método de exame bidimensional, novos métodos radiográficos tridimensionais estão ganhando importância no cenário da prática clínica odontológica.

Neste mesmo estudo, Andreasen et al., em 1987, detectaram que é necessário um certo grau de reabsorção radicular externa para que esta perda tecidual possa ser constatada na radiografia periapical . Estes pesquisadores também relatam que a radiografia periapical nem sempre é confiável na detecção de pequenos defeitos na superfície vestibular ou lingual da raiz.

De encontro ao pensamento de Andreasen et al., em 1987, o estudo de Chan et al., em 2004, constatou que a radiografia periapical não é capaz de detectar a reabsorção radicular externa durante o primeiro mês de tratamento ortodôntico.

Outra limitação da radiografia periapical, é que por se tratar de um método de visualização bidimensional do objeto estudado, estruturas anatômicas apresentam-se sobrepostas na imagem, o que compromete a acurácia diagnóstica. Esta técnica radiográfica, também depende de um correto posicionamento do paciente-filme radiográfico, o que aumenta a susceptibilidade aos erros de projeção (BREZNIAK et al., 2004 ; PATEL et al., 2009).

Um exemplo de exame radiográfico tridimensional de alta resolução é a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Tomografia Computadorizada Cone Beam). Este exame permite a visualização tridimensional do dente e do esqueleto maxilofacial em minutos e submete o paciente a uma dose de radiação mais baixa em comparação a outros tipos de

exames tomográficos. Além disso, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico apresenta um custo mais baixo em comparação ao exame tomográfico médico (PATEL et al., 2009).

Entretanto, o custo do exame e a exposição à radiação ionizante, é maior no exame radiográfico tridimensional de alta resolução do que na radiografia periapical (REN et al., 2013). Neste mesmo estudo, Ren et.al., demonstraram que muitos cirurgiões-dentistas não sabem interpretar o exame radiográfico tridimensional, o que limita a utilização deste tipo de método radiográfico. Esta pesquisa constata que ainda não há um exame “padrão-ouro” para a detecção de reabsorção radicular externa.

O estudo de Ren et.al., em 2013, demonstrou ainda que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é uma ferramenta de diagnóstico confiável na detecção de reabsorção radicular externa induzida ortodonticamente. Porém, este estudo demonstrou que o método radiográfico periapical subestimou os valores de reabsorção radicular externa induzida pelo tratamento ortodôntico.

Um estudo de Lund et al., em 2012, demonstrou que os dentes de 91% dos pacientes investigados no estudo apresentaram algum grau de reabsorção radicular externa decorrente de tratamento ortodôntico. Ainda neste estudo, constatou-se que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico pode oferecer informações válidas e precisas sobre a reabsorção radicular externa. Contudo, a superioridade do método radiográfico tridimensional sobre a radiografia periapical na detecção de reabsorção radicular externa ortodonticamente induzida não foi estabelecida.

O estudo de Neves et.al., em 2012, concluiu que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico apresentou maior capacidade de diagnóstico em comparação a radiografia periapical, independente do dente avaliado ou do grau de reabsorção radicular segundo a classificação de Malmgren et al. (1982). O presente estudo demonstrou também que a reabsorção radicular externa é mais facilmente diagnosticada quando a reabsorção radicular presente no elemento dental é do tipo mínima ou nível 1, segundo os critérios do estudo de Malmgren et al., 1982.

O estudo de Ren et al., realizado em 2013 alerta para a importância de evitar exposição excessiva do paciente à radiação. O estudo reconhece que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é uma ferramenta confiável na detecção de reabsorção radicular externa, porém sugere que se o profissional já dispuser de radiografias periapicais para diagnóstico da reabsorção, a solicitação do exame de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico deve ser feita com cautela, evitando assim a exposição acumulada do paciente à radiação ionizante.

Apesar de a reabsorção radicular externa ser uma seqüela comum nos pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico, é de responsabilidade do profissional conhecer e avaliar os fatores de risco inerentes ao paciente e a técnica de mecânica ortodôntica selecionada para o caso, no sentido de prevenir as reabsorções radiculares externas e manter os dentes em adequada função estética e funcional/mastigatória (VALARELLI et al., 2010).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

- Avaliar comparativamente a acurácia da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e da radiografia periapical na detecção da extensão de reabsorção radicular externa.

3.2 Objetivo Específico

- Verificar a capacidade de precisão da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico na detecção da extensão de reabsorção radicular externa;

- Verificar a capacidade de precisão da Radiografia Periapical na detecção da extensão de reabsorção radicular externa.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento desta pesquisa, a metodologia foi dividida em duas etapas: uma teórica (levantamento bibliográfico a cerca do tema) e outra laboratorial, a qual será detalhada a seguir.

Uma parte da pesquisa laboratorial (a de preparação do piloto e dos demais corpos de prova) foi realizada nos laboratórios das dependências do departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina e no laboratório de Bioquímica das dependências do departamento de Análises Clínicas da Universidade Federal de Santa Catarina. A realização dos exames radiológicos foi feita numa clínica radiológica privada do município de Florianópolis – SC.

4.1 Seleção dos dentes

Neste estudo utilizaram-se doze dentes bovinos. Os dentes escolhidos para o trabalho de pesquisa foram coletados de abatedouros e frigoríficos situados na cidade de Chapecó-SC. Os animais tinham aproximadamente 4 (quatro) anos de idade no momento do abate. Foram usados incisivos centrais bovinos para checar a precisão de métodos radiográficos na detecção de reabsorção radicular externa. A seleção dos dentes foi feita por exame visual. Os dentes foram divididos em quatro grupos, de três elementos dentais cada um. Os dentes agrupados em cada um dos grupos tinham as raízes com propriedades anatômicas externas semelhantes.

Os dentes foram higienizados e armazenados em um pote de vidro contendo Solução Alcoólica de Timol a 5% até o momento do início da parte laboratorial do projeto. Os dentes ficaram totalmente submersos na Solução. Os incisivos apresentaram-se em boas condições clínicas. As coroas apresentaram-se com leve ou ausente desgaste no bordo incisal. Já as raízes, apresentaram-se íntegras.

Conforme orientação do coordenador da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Santa Catarina, não houve a necessidade de submeter o presente projeto ao comitê de ética porque ocorreu doação de dentes bovinos feita por frigoríficos e abatedouros. O documento referente à comunicação com o coordenador do CEUA encontra-se no ANEXO 01.

Os dentes bovinos selecionados foram acomodados em uma matriz guia feita de silicone de condensação utilizada para fazer as bases de modelos. O material de moldagem envolveu as coroas dentais e as raízes ficaram livres para facilitar a manipulação dental, o posicionamento do filme radiográfico e as tomadas radiográficas propriamente ditas.

Cada uma das quatro matrizes de silicone foi colocada numa caixa plástica com as seguintes dimensões 65mmx35mmx30mm. Estas quatro caixas plásticas foram forradas

externamente com papel kraft preto. Em cada uma das caixas, foi colocado um dos grupos dentais, conforme já explicado neste tópico.



Figura 2 Grupo 01 usado no estudo.
Fonte: Dados da Pesquisa.



Figura 3 Grupo 02 usado no estudo.
Fonte: Dados da Pesquisa.



Figura 4 Grupo 03 usado no estudo.
Fonte: Dados da Pesquisa.



Figura 5 Grupo 04 usado no estudo.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Nas figuras 2,3,4 e 5 nota-se a semelhança de anatomia radicular entre os dentes de cada grupo.



Figura 6 Imagem de uma das caixas plásticas forradas. Vista superior.
Fonte: Dados da Pesquisa.



Figura 7 Imagem de um dos grupos dentais inclusos na matriz de silicone.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Observação: Parte das coroas dos elementos dentais foi seccionada utilizando uma broca esférica diamantada número 1012 da marca KG Sorensen para que os dentes bovinos fossem melhor acomodados na caixa plástica forrada usada para o estudo.

4.2 Medição do volume real (conhecido) de reabsorção radicular

O volume real de desgaste radicular dos dentes bovinos foi obtido usando um papel quadriculado, broca esférica diamantada número 1012 da marca KG Sorensen em caneta de alta rotação sob refrigeração, matriz de silicone de condensação, água destilada e pipeta. Os dentes foram posicionados sob o papel quadriculado. Foi traçado uma linha usando caneta de marcação para uso em retroprojedor da cor preta. Esta linha foi traçada a partir do zênite do ápice radicular até o comprimento de 12mm em cada uma das doze porções radiculares. A marcação foi realizada até este comprimento para estabelecer uma padronização, visto que os elementos dentais apresentavam comprimento radicular bastante variável. Neste comprimento de 12mm foi realizado com broca esférica diamantada número 1012 da marca KG Sorensen em caneta de alta rotação sob refrigeração um desgaste uniforme em toda a circunferência da raiz. Posteriormente, foi confeccionada uma matriz de silicone de condensação na forma da raiz de cada elemento dental. A matriz foi usada para moldar a superfície radicular. A matriz estendeu-se do ápice radicular à marcação em circunferência feita no comprimento de 12mm. O próximo passo do experimento foi preencher cada uma das doze matrizes de silicone com água destilada. Posteriormente, uma pipeta convencional graduada recebeu o volume de água destilada presente em cada uma das matrizes. Este processo com a pipeta foi repetido para cada um dos espécimes bovinos. Este valor foi convertido em mm utilizando-se uma tabela de conversão de medidas e simbolizou o valor real da superfície radicular de cada um dos doze dentes bovinos.



Figura 8 Desgaste circunferencial realizado nos 12mm de comprimento de cada uma das doze superfícies radiculares.

Fonte: Dados da Pesquisa.

4.3 Marcação dos níveis de avaliação na raiz e confecção das fenestrações

Linhas com grafite foram desenhadas nas raízes dos dentes bovinos para guiar o corte que foi feito posteriormente. A marcação em grafite simulou os formatos de reabsorção

radiculares mais associados ao tratamento ortodôntico. Os formatos de reabsorção levaram em conta a classificação de Malmgren de 1982. Esta classificação quantifica os graus de perda de estrutura radicular em mínima, moderada, severa ou intensa.

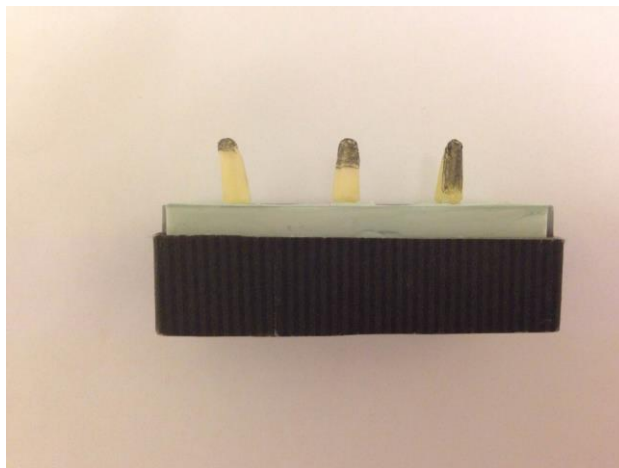


Figura 9 Imagem das linhas em grafite feitas nos dentes bovinos.
Fonte: Dados da Pesquisa.

Foram feitas fenestrações na superfície radicular de volume conhecido para posteriormente detectar se os métodos radiográficos de avaliação e medição de reabsorções radiculares são precisos na detecção do volume de superfície radicular reabsorvido. As fenestrações foram realizadas usando uma broca tronco-cônica número 170 da marca Jota.

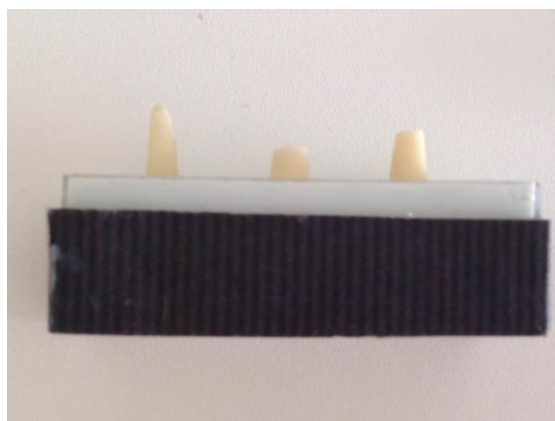


Figura 10 Imagem da matriz com os dentes bovinos já preparados com as fenestrações e prontos para início das tomadas radiográficas.
Fonte: Dados da Pesquisa.

4.4 Captura e medição das imagens no exame de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (Tomografia Computadorizada Cone Bean)

O aparelho utilizado nas tomadas radiográficas periapicais foi um aparelho intra-oral da marca Instrumentarium modelo Focus com 70kV, 7mA e exposição à radiação de 0.2 segundos.

Este aparelho foi fabricado na Finlândia. O Tomógrafo que fez a captura e medição das imagens no exame de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico foi o I-CAT Imaging Science International. O pixel size usado foi de 0,20mm, o kVp de 120 e a mAs de 36,12 , com 40 segundos de exposição intermitente (não contínua). Este aparelho foi produzido nos Estados Unidos da América (EUA).

Para detectar o volume de superfície radicular perdido (reabsorção radicular), os valores obtidos nas radiografias periapicais e nas Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico iniciais foram subtraídos dos valores obtidos nas tomadas radiográficas finais.



Figura 11 Imagem do tomógrafo usado para obtenção das tomadas radiográficas.
Fonte: Dados da Pesquisa.

O tomógrafo usado foi I-CAT (Imaging Sciences International).

4.5 Testes estatísticos

Os dados obtidos na parte laboratorial do projeto de pesquisa foram armazenados e organizados em uma planilha no Microsoft Excel. Para a análise estatística dos dados obtidos no experimento foram usados vários testes estatísticos. O teste de Levene foi usado para verificação da homogeneidade dos grupos de estudo. O teste de Shapiro-Wilk foi empregado para verificação da normalidade dos dados. Para análise dos valores obtidos entre os dois métodos de predição (real e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico - TCFC) foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para a comparação entre os valores reais pré e pós desgaste e entre os valores pré e pós desgaste calculados na TCFC foi usado o teste t de Student.

5 RESULTADOS

Os resultados obtidos no experimento estão contemplados nas tabelas a seguir. Cada um dos quatro grupos foi submetido às tomadas radiográficas e tomográficas bem como à análise estatística. Os doze dentes tiveram seu valor real conhecido e determinado pré e pós desgastes radiculares. Cada um dos três dentes de cada grupo teve seu valor determinado nas radiografias periapicais digitais e tomografias de feixe cônico iniciais e finais (após simulação de desgaste de reabsorção radicular).

Quando os corpos de prova foram submetidos ao exame de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico, eles foram analisados em três planos: coronal (frontal), sagital e axial.

Em cada um dos quatro grupos de estudo foi estabelecido um marco de referência, para que as tomadas radiográficas tomográficas iniciais e finais tivessem o mesmo parâmetro de análise. O marco de referência do grupo 1 (um) foi a porção superior do cálculo pulpar do dente 3 (três). Isto pode ser observado no ANEXO H. O grupo 2 (dois) teve como marco de referência a porção superior de um cálculo pulpar presente no dente de número 2 (dois) deste grupo. Vide ANEXO N. O grupo 3 (três) teve como referencial a porção superior do cálculo pulpar do dente 2 (dois) deste grupo. Este marco de referência pode ser observado no ANEXO T. Por fim, a referência usada no grupo 4 (quatro) foi a parte superior do cálculo pulpar do dente 2 (dois) – ANEXO Z. As Tomografias Computadorizadas de Feixe Cônico iniciais e finais foram realizadas separadamente em cada um dos 4 grupos analisados. As TCFC pré e pós desgaste referentes ao grupo 1 encontram-se nos ANEXOS H a M. As TCFC pré e pós desgaste referentes ao segundo grupo estão contempladas nos ANEXOS N a S. As TCFC pré e pós desgaste radicular do grupo 3 estão presentes nos ANEXOS T a Y. Por fim, as TCFC referentes ao quarto grupo da amostra estão nos ANEXOS Z a AE.

Os exames radiográficos periapicais digitais realizados pré e pós desgastes simulando o processo de reabsorção radicular externa estão localizados nos ANEXOS B a G. Para garantir um mesmo padrão de análise das medidas iniciais e finais dos dentes bovinos, as radiografias periapicais digitais foram obtidas em ângulo de 90° como o longo eixo dos dentes e com o filme, sobre um plano reto, sendo o marco de referência a marcação circunferencial aos 12mm da porção radicular dos espécimes bovinos avaliados.

A tabela 1 ilustra os valores reais pré-desgaste das porções radiculares dos elementos dentais bovinos. Comparativamente, a tabela 2 mostra os valores iniciais (pré-desgaste) destas porções radiculares dos espécimes bovinos detectados pela Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico.

Tabela 1 Valor radicular real inicial dos doze dentes bovinos usados no experimento.

Grupo	Dente	Valor (mm)
1	1	11,18
1	2	10,80
1	3	10,61
2	1	11,80
2	2	11,60
2	3	10,78
3	1	12,20
3	2	12,60
3	3	11,82
4	1	11,59
4	2	11,00
4	3	10,60

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 2 Valor radicular inicial obtido via tomografia computadorizada de feixe cônico dos doze dentes bovinos usados no experimento.

Grupo	Dente	Valor (mm)
1	1	11,20
1	2	10,80
1	3	10,60
2	1	11,80
2	2	11,60
2	3	10,80
3	1	12,20
3	2	12,60
3	3	11,80
4	1	11,60
4	2	11,00
4	3	10,60

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela 3 indica os valores reais pós-desgaste simulando o processo de reabsorção radicular nos dentes bovinos. Comparativamente, a tabela 4 ilustra os valores finais (pós-desgaste) percebidos pela tomada tomográfica.

Tabela 3 Valor radicular real final dos doze dentes bovinos usados no experimento.

Grupo	Dente	Valor (mm)
1	1	9,16
1	2	5,99
1	3	10,41
2	1	9,60
2	2	7,00
2	3	7,98
3	1	8,77
3	2	6,62
3	3	10,80
4	1	9,38
4	2	5,40
4	3	10,19

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 4 Valor radicular final obtido via tomografia computadorizada de feixe cônico dos doze dentes bovinos usados no experimento

Grupo	Dente	Valor (mm)
1	1	9,20
1	2	6,00
1	3	10,40
2	1	9,60
2	2	7,00
2	3	8,00
3	1	8,80
3	2	6,60
3	3	10,80
4	1	9,40
4	2	5,40
4	3	10,20

Fonte: Dados da pesquisa

As tabelas 5 e 6 foram construídas para objetivar os valores de desgaste dental simulando a reabsorção radicular nos espécimes bovinos. Para obter a quantidade de estrutura dental radicular perdida na realidade, subtraíram-se os valores da tabela 1 dos valores da tabela 2. Para detectar a quantidade de estrutura dental radicular perdida conforme acurado pela Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico subtraíram-se os valores da tabela 3 dos valores de volume da tabela 4.

Tabela 5 Diferenças de valores reais dos espécimes bovinos analisados.

Grupo	Dente	Valor inicial – valor final (mm)
1	1	$(11,18 - 9,16) = 2,02$
1	2	$(10,80 - 5,99) = 4,81$
1	3	$(10,61 - 10,41) = 0,20$
2	1	$(11,80 - 9,60) = 2,20$
2	2	$(11,60 - 7,00) = 4,60$
2	3	$(10,78 - 7,98) = 2,80$
3	1	$(12,20 - 8,77) = 3,43$
3	2	$(12,60 - 6,62) = 5,98$
3	3	$(11,82 - 10,80) = 1,02$
4	1	$(11,59 - 9,38) = 2,21$
4	2	$(11,00 - 5,40) = 5,60$
4	3	$(10,60 - 10,19) = 0,41$

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 6 Diferenças de valores obtidas na tomografia computadorizada de feixe cônico para os espécimes bovinos analisados.

Grupo	Dente	Valor inicial – Valor final (mm)
1	1	$(11,20 - 9,20) = 2,00$
1	2	$(10,80 - 6,00) = 4,80$
1	3	$(10,60 - 10,40) = 0,20$
2	1	$(11,80 - 9,60) = 2,20$
2	2	$(11,60 - 7,00) = 4,60$
2	3	$(10,80 - 8,00) = 2,80$
3	1	$(12,20 - 8,80) = 3,40$
3	2	$(12,60 - 6,60) = 6,00$
3	3	$(11,80 - 10,80) = 1,00$
4	1	$(11,60 - 9,40) = 2,20$
4	2	$(11,00 - 5,40) = 5,60$
4	3	$(10,60 - 10,20) = 0,40$

Fonte: Dados da pesquisa

A tabela 7 indica a medida linear de altura pré desgaste detectada no exame radiográfico periapical digital. A tabela 8 contempla as medidas de altura pós desgaste simulando a reabsorção radicular externa obtidas no exame radiográfico periapical digital. Por fim, a tabela 9 compara a diferença entre os valores de altura da tabela 7 com os apresentados na tabela 8.

Tabela 7 Altura da porção radicular dos espécimes bovinos pré simulação de reabsorção radicular por desgaste. Medidas obtidas pela radiografia periapical intra-oral digital (2D).

Grupo	Dente	Altura (mm)
1	1	12,58
1	2	13,18
1	3	10,99
2	1	12,78
2	2	11,78
2	3	12,78
3	1	12,38
3	2	12,98
3	3	11,98
4	1	12,38
4	2	11,98
4	3	11,98

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 8 Altura da porção radicular dos espécimes bovinos pós simulação de reabsorção radicular por desgaste. Medidas obtidas pela radiografia periapical intra-oral digital (2D).

Grupo	Dente	Altura (mm)
1	1	9,13
1	2	5,99
1	3	11,27
2	1	10,41
2	2	6,99
2	3	12,55
3	1	9,56
3	2	6,85
3	3	11,70
4	1	9,84
4	2	5,99
4	3	11,27

Fonte: Dados da pesquisa

Tabela 9 Diferenças de altura obtidas entre as tomadas radiográficas periapicais intra-orais digitais (2D).

Grupo	Dente	Altura inicial – Altura final (mm)
1	1	$(12,58 - 9,13) = 3,45$
1	2	$(13,18 - 5,99) = 7,19$
1	3	$(10,99 - 11,27) = - 0,28$
2	1	$(12,78 - 10,41) = 2,37$
2	2	$(11,78 - 6,99) = 4,79$
2	3	$(12,78 - 12,55) = 0,23$
3	1	$(12,38 - 9,56) = 2,82$
3	2	$(11,98 - 6,85) = 6,13$
3	3	$(11,98 - 11,70) = 0,28$
4	1	$(12,38 - 9,84) = 2,54$
4	2	$(12,98 - 5,99) = 5,99$
4	3	$(11,98 - 11,27) = 0,71$

Fonte: Dados da pesquisa

5.1 Descrição da análise estatística

Todas as análises foram realizadas com o software SPSS 17.0 (Chicago, Illinois), com $\alpha=0,05$.

Passo a passo da Análise Estatística:

5.1.1 Estatística Descritiva

Tabela 10 Média e desvio padrão dos grupos experimentais em mm

	Real	TCFC
Inicial (pré-desgaste)	11,38 (0,65)	11,38 (0,65)
Final (pós – desgaste)	8,44 (1,81)	8,45 (1,82)

Fonte: Dados da pesquisa

5.1.2 Verificação da Homogeneidade dos grupos

O primeiro passo da análise estatística foi a verificação da homogeneidade dos grupos através do teste de Levene. Sendo a média e o desvio padrão das medidas dos dentes pré-desgaste e com simulação de reabsorção tão parecidos, observa-se que os grupos são homogêneos. Por questão protocolar, foi realizado o teste de Levene para confirmação. Como interessa ao trabalho comparar os valores obtidos com os diferentes métodos de mensuração, este foi o fator utilizado para realização do teste.

Tabela 11 Verificação de homogeneidade

F	Df1	Df2	Significância
0,00	1	46	0,989

Fonte: Dados da pesquisa

O resultado deste teste mostrou $p=0,989$, ou seja, maior do que 0,05 (valor de α). Portanto, assume-se que os grupos são homogêneos.

5.1.3 Teste de normalidade

O passo seguinte foi a verificação da distribuição normal dos valores dos grupos através do teste de Shapiro-Wilk.

Tabela 12 Primeiro teste de normalidade

	Estatística	df	Significância
Real	0,902	24	0,24
Tomografia	0,901	24	0,23

Fonte: Dados da pesquisa

Como para ambos os grupos $p > 0,05$, rejeita-se a hipótese nula de que os grupos têm distribuição normal. Portanto, o teste utilizado para comparação entre eles será um teste não paramétrico, o teste de Mann-Whitney.

5.1.4 Teste de Mann - Whitney

Os valores obtidos referentes aos dois métodos de medição (usando pipetas graduadas e água destilada, denominado “real” neste trabalho e a TCFC) foram comparados através do teste de Mann-Whitney.

Tabela 13 Teste de Mann-Whitney

	mm
Mann-Whitney U	285,000
Wilcoxon W	585,000
Z	-0,062
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,951

Fonte: Dados da pesquisa

Como a significância foi 0,951 ($p > 0,05$), assume-se que os métodos de mensuração não têm diferença significativa.

O delineamento da pesquisa tem duas variáveis de estudo. A primeira variável é o método de medição (real ou tomografia computadorizada de feixe cônico - TCFC) e a segunda variável é a reabsorção (simulação de reabsorção ou não). Isso nos dá 4 grupos experimentais. Designamos os grupos da seguinte forma: 1-real sem reabsorção; 2-TCFC sem reabsorção; 3-real com reabsorção; e 4- TCFC com reabsorção. Estes grupos também foram analisados isoladamente como descrito a seguir:

5.1.5 2º Teste de normalidade

Teste de Shapiro-Wilk

Tabela 14 Segundo teste de normalidade

	Estatística	df	Significância
G1	0,932	12	0,404
G2	0,932	12	0,404
G3	0,935	12	0,432
G4	0,932	12	0,400

Fonte: Dados da pesquisa

Nos 4 grupos, $p > 0,05$, portanto assume-se que houve distribuição normal.

5.1.6 Comparação entre os grupos

Pelo delineamento do estudo, há a necessidade de comparar os grupos dois a dois, pelo método de mensuração. Ou seja, deve-se comparar os dentes pré desgastes medidos pelo método denominado real para este estudo com os dentes pré desgastes medidos pela TCFC. A segunda comparação deve ser feita entre os dentes com simulação de reabsorção medidos pelos dois métodos. Desta forma, comparamos G1 com G2 e G3 com o G4. Como os dados possuem distribuição normal, usamos para ambas comparações o teste t de Student.

Tabela 15 Comparação dos valores pré desgaste entre o método real neste estudo e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

	Levene		Teste t		
	F	Significância	T	Df	Significância
G1	0,001	0,979	-0,006	22	0,995
G2			-0,006	22	0,995

Fonte: Dados da pesquisa

O teste de Levene com $p > 0,05$ (0,979) nos diz que os grupos são homogêneos e o teste t com $p > 0,05$ (0,995) nos diz que não houve diferença significativa entre as médias dos grupos.

Tabela 16 Comparação dos valores pós desgaste entre o método real neste estudo e a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico

	Levene		Teste t		
	F	Significância	T	Df	Significância
G3	0,000	0,988	-0,011	22	0,991
G4			-0,011	22	0,991

Fonte: Dados da pesquisa

A comparação do G3 com o G4, temos no teste de Levene $p > 0,988$, portanto os grupos são homogêneos. O teste t nos dá um $p = 0,991$, portanto $> 0,05$, não demonstrando diferença entre os grupos.

6 DISCUSSÃO

O aparecimento e progressão da reabsorção radicular estão associados a fatores de risco relacionados com o tratamento ortodôntico, tais como a duração do tratamento, a intensidade da força aplicada, a direção da movimentação dentária e o método de aplicação de força (PIZZO et al.,2007 ; LOPATIENE et al.,2008). Nestes estudos, os autores salientaram a importância do controle radiográfico periódico no tratamento ortodôntico, a fim de diagnosticar precocemente os danos na raiz dental, minimizando-os e reavaliando os objetivos e planejamento do tratamento ortodôntico proposto. Pensando nisso, este estudo objetivou avaliar comparativamente a acurácia da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e da radiografia periapical no diagnóstico de reabsorção radicular externa induzida por tratamento ortodôntico.

Para fins estatísticos desta pesquisa, foram realizados uma série de testes. O teste de Levene foi usado para verificação da homogeneidade dos grupos de estudo. O teste de Shapiro-Wilk foi empregado para verificação da normalidade dos dados. Para análise dos valores obtidos entre os dois métodos de predição (real e Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico - TCFC) foi usado o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para a comparação entre os valores reais pré e pós desgaste e entre os valores pré e pós desgaste calculados na TCFC foi usado o teste t de Student.

Uma preocupação pertinente, tanto de profissionais da área odontológica bem como de leigos, é a quantidade (dose) de radiação a que um paciente é submetido durante um exame radiológico. Esta quantidade de raios-X varia de acordo com o método/exame radiográfico empregado. Um levantamento periapical completo fornece ao cliente uma dose efetiva de radiação de 35-388 microSievert (μSv) . Já a radiografia panorâmica submete o paciente a uma dose efetiva de radiação de 9-26 μSv . Por fim, uma TCFC campo largo usando o tomógrafo i-CAT (aparelho usado pelo nosso estudo) emite uma dose de radiação de 74 μSv ao objeto estudado (CARRANZA., 2004). Portanto, ao escolher o melhor exame radiológico complementar para um caso clínico deve-se levar em conta a vantagem e a desvantagem de cada um dos exames. Devemos priorizar uma boa qualidade diagnóstica para o paciente, bem como o expor a menor dose de radiação necessária para a precisão do caso. O método escolhido deve levar em conta a relação custo-benefício para o cliente. A radiografia periapical tem fácil obtenção, baixo custo e pouca dose de radiação. Em contrapartida, retrata uma pequena área do corpo e representa a anatomia em 2D. Por outro lado, a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico retrata toda arcada dentária e uma representação do objeto estudado em 3D. Porém, requer um equipamento especial e é um exame de custo elevado para o paciente (CARRANZA., 2004).

Diferentemente da radiologia convencional, método pelo qual a radiação atenuada pelos diferentes tecidos do organismo sensibiliza os sais de prata presentes na película fotográfica, na tomografia computadorizada um tubo gira ao redor do paciente emitindo um feixe fino e colimado de raios-X. O raio-X atravessa parte do objeto estudado e do outro lado um sensor

capta esse feixe de raios-X atenuado. Como retorno, é produzido uma senha elétrica que é gravada num computador (HAAGA et al., 1988 e HOUNSFIELD et al., 1973).

Davarpanah et al., 2003 relata que diferentes tipos de corte podem ser realizados nos três planos do espaço (axial, frontal/coronal e oblíquo/sagital) em uma tomografia computadorizada. Os cortes axiais são paralelos à base da mandíbula e ao palato duro na maxila. Os cortes frontais são cortes do tipo panorâmicos obtidos a partir de cortes axiais. Por fim, os cortes sagitais são cortes perpendiculares obtidos em tamanho real. As medições e a análise morfológica são realizadas diretamente no exame tomográfico.

Enquanto a Tomografia Volumétrica possibilita a avaliação de um objeto em três dimensões (altura, largura e profundidade), o exame radiográfico periapical não é capaz de fornecer a noção de profundidade de um corpo. Portanto, para podermos comparar os dois tipos de exames radiológicos, as medidas das TCFC foram feitas de modo linear e expressas em mm. Outro cuidado tomado na pesquisa experimental visando a comparação entre os exames de Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico e a radiografia periapical digital foi a medição das reabsorções radiculares apenas no plano coronal das TCFC. Apesar das reabsorções terem sido avaliadas nos três planos (coronal, sagital e axial), as medidas foram feitas só no plano coronal, visto que os outros planos não tem equivalência no exame radiográfico periapical.

Em nosso estudo, o método radiográfico periapical digital não conseguiu determinar com precisão os valores reais pré e pós simulação de reabsorção radicular. Logo, embasados nos resultados encontrados, concordamos com Ren et al., 2013 que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico é uma ferramenta confiável no diagnóstico de reabsorção radicular externa simulada, enquanto que a radiografia periapical não é precisa para estimar os valores de perda de tecido radicular. Uma explicação para o ocorrido pode ser encontrada no estudo de Ponder et al., 2012 onde tem-se que o diagnóstico de reabsorção radicular associada ao tratamento ortodôntico é comumente baseado numa rotina de exames radiográficos como: radiografias periapicais convencionais ou digitais, radiografias cefalométricas e radiografias panorâmicas. A principal limitação destas técnicas é a perda de informações anatômicas que comprometem o diagnóstico devido à sobreposição de um objeto em três dimensões que é comprimido em uma imagem bidimensional.

Os dentes de número 3 de cada um dos quatro grupos de estudo, tiveram simulação de reabsorção radicular externa apenas na face lingual. Os ANEXOS E, F e G contemplam as radiografias periapicais digitais pós desgaste da porção radicular dos espécimes bovinos. Nestes anexos, em função da menor densidade radiográfica, podemos observar uma perda tecidual nas raízes dos dentes bovinos. Porém, devido a sobreposição da imagem – radiografia periapical é um exame bidimensional – não podemos confirmar o diagnóstico de reabsorção radicular externa nestes objetos, bem como não conseguimos avaliar corretamente toda a extensão do desgaste radicular.

As medidas pré e pós desgaste acuradas pela Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico foram bastante semelhante as medidas pré e pós desgaste do método denominado real para este estudo. A diferença entre as medidas se dá apenas no arredondamento da medida computadorizada da segunda casa decimal, pois o software usado para leitura dos dados captados pela TCFC - www.foxitsoftware.com/portuguese/products/phantomPDF/standard (as imagens foram salvas em extensão PDF para padronizar as medidas sob o mesmo software e certificar as imagens, impedindo a sua manipulação) - não tem a capacidade de medir números ímpares nesta casa, ou seja, esta diferença mínima confere uma acurácia muito grande à TCFC como método diagnóstico de reabsorção radicular externa.

A Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico aplicada neste estudo foi a de alta resolução (high-resolution) com um voxel de 0.2mm. Segundo Ponder et al.,2013 as TCFC de alta resolução são mais efetivas na acurácia dos defeitos laterais de reabsorção radicular do que as TCFC de baixa resolução (low-resolution). Concordamos com o parecer do autor quando conclui, neste mesmo estudo, que tanto as TCFC de baixa e de alta resolução são mais precisas na acurácia dos defeitos de reabsorção radicular externa do que as radiografias periapicais.

De encontro aos dados obtidos na nossa pesquisa experimental, Bernardes et al.,2012 consideram que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico mostrou melhor habilidade de diagnóstico de reabsorção radicular externa comparada à radiografia periapical, independente das dimensões de reabsorção radicular avaliadas nos elementos dentais.

Tendo em vista o objetivo específico do presente estudo, avaliar a precisão da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico no diagnóstico de reabsorção radicular externa, um estudo de Patel et al.,2009 suporta os resultados encontrados pela nossa pesquisa, concluindo que a TCFC foi efetiva em detectar a presença de lesões de reabsorção radicular. Além disso, estes autores salientam que embora a radiografia periapical digital tenha resultado num nível aceitável de acurácia diagnóstica, a acurácia superior da Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico pode levar a uma revisão das técnicas radiográficas usadas para o diagnóstico destas lesões, além de facilitar o manejo correto frente a um quadro clínico de reabsorção radicular externa.

Apesar da reabsorção radicular externa induzida pelo tratamento ortodôntico estar relacionada a uma série de fatores de risco, estudos como este nos orientam para a necessidade de escolher um bom método radiográfico de controle do processo de perda de estrutura dental, conferindo mais previsibilidade dos resultados clínicos, associados ao menor risco/dano biológico possível. Dito isso, nossa pesquisa concorda com o pensamento de Holberg et al.,2005 que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico representa o padrão ouro de inspeção das raízes dentais e do osso alveolar que as circunda.

Porém, ressaltamos que todas as indicações de técnicas diagnósticas que utilizam as radiações ionizantes devem seguir o Princípio ALARA ou Princípio de Otimização. Este é um

princípio de segurança de radiação, com o objetivo de minimizar as doses a pacientes e trabalhadores e os lançamentos de resíduos de materiais radioativos empregando todos os métodos razoáveis, sendo usado como base para orientar todas as etapas do uso médico de radiação, os projetos de instalações dos equipamentos de irradiação e os procedimentos de proteção.

7 CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) foi mais precisa do que a radiografia periapical para mensurar a acurácia de reabsorção radicular externa. Apesar disso, é importante ter ciência que esses resultados são de exames tomográficos de imagens estáticas e com ausência de materiais de alta densidade, sendo que, as medidas de defeitos reabsorção radicular de scans de pacientes poderão ser menos precisas por causa de dificuldades relacionadas à técnica tomográfica como movimentação do paciente durante o exame, presença de artefatos de imagem gerados por materiais de alta densidade presentes na cavidade oral (aparelhos ortodônticos, restaurações metálicas - amálgama, prótese-, pinos intra canais, guta-percha, etc).

A TCFC demonstrou ser uma ferramenta de alta eficiência no diagnóstico de reabsorções radiculares em todos os graus da classificação de Malmgren (leve, moderada, grave ou severa), logo, este exame radiográfico adquire um impacto significativo na prática clínica da Odontologia. Contudo, o cirurgião-dentista deve lembrar que o diagnóstico não se baseia em um só fator e sim numa tríade: anamnese, exame clínico e exame radiográfico/tomográfico, e nestes últimos respeitando-se sempre o Princípio de ALARA.

REFERÊNCIAS

ABUABARA. Biomechanical aspects of. **Med Oral Patol Oral Cir Bucal**, v. 12, n. , p.610-613, 2007.

ANDREASEN et al. Radiographic assessment of simulated root resorption cavities. **Journal Of Endodontics And Dental Traumatology**, Philadelphia, p. 21-27, 1987.

BERNARDES et al. Comparative study of cone beam computed tomography and intraoral periapical radiographs in diagnosis of lingual-simulated external root resorptions. **Dental Traumatology**. 2012, 28: 268–272.

BREZNIAK et al. A comparison of three methods to accurately measure root length. **The Angle Orthodontist**, p. 786-791 , 2004.

BREZNIAK; WASSERSTEIN. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part 1: The basic science aspects. **Angle Orthod**, p. 180-184, 1996.

CARRANZA; NEWMAN; TAKEI **Periodontia clínica** , 9 ed., Ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, 2004

CHAN et al. Exploring the third dimension in root resorption. **Orthod Craniofac Res**. 2004;7:64–70.

CHIQUETO. **Influência da mecânica intrusiva de acentuação e reversão da curva de spee no grau de reabsorção radicular**. 2005. Dissertação - Universidade de São Paulo, Bauru, 2005.

DAVARPANA et al. Manual de implantodontia clínica. Porto Alegre : **Artmed**, 2003.

DUDIC et al. Detection of apical root resorption after orthodontic treatment by using panoramic radiography and cone-beam computed tomography of super-high resolution. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, Washington, p. 434-437, 2009.

HAAGA et al. Computed tomography of the whole body. **Mosby**, p.1-23, 1988.

HOLBERG et al. Cone-beam computed tomography in orthodontics: benefits and limitations. **Journal Orofacial Orthopedic.**, p. 434-444. nov. 2005.

HOUNSFIELD et al. **Computadorized transverse axial scanning (tomography) : description of the system.** Br. J. Radiol, v.46 , p. 1016-1022, 1973.

JANSON et al. A radiographic comparison of apical root resorption after orthodontic treatment with 3 different fixed appliance techniques. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, Washington, p. 262-273, 2000.

KUROL. Time-related root resorption. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, Washington, p. 303-310, 1996.

LEVANDER; MALMGREN. Evaluation of the risk of root resorption. **Eur J Orthod**, p. 30-38, 1988.

LOPATIENE; DUMBRAVAITE. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. **Stomatologija**, v. 1, n. 3, p.89-95, out. 2008.

LORENZONI et al. Mutagenicity and cytotoxicity in patients submitted to ionizing radiation. **Angle Orthod**, p. 104-109, 2013.

LUND et al. Apical root resorption during orthodontic treatment. **Angle Orthod**, p. 480-487, 2012.

PATEL et al. New dimensions in endodontic imaging: part 1.: Conventional and alternative radiographic systems. **International Endodontic Journal**, Oxford, p. 447-462, 2009.

PATEL et al. The detection and management of root resorption lesions using intraoral radiography and cone beam computed tomography – an in vivo investigation. **Int Endod J**, Oxford, v. 42, p. 831–38, 2009.

PIZZO et al. Root resorption and orthodontic treatment. Review of the literature. **Minerva Stomatology**, v. 1-2, n. 56, p.31-44, jan./fev. 2007.

PONDER et al. Quantification of external root resorption by low- vs high-resolution cone-beam computed tomography and periapical radiography: A volumetric and linear analysis. **American Journal Of Orthodontics And Dentofacial Orthopedics**, Washington, p. 77-91, 2013.

Princípio de ALARA ou da Otimização. Disponível em: <<http://www.saude.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=826>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

Princípio ALARA. Disponível em: <<http://ensinodefisicamedica.blogspot.com.br/2010/10/principio-alara-ou-principio-de.html>>. Acesso em: 05 jul. 2014.

PROFFIT; FIELDS. The biologic basis of orthodontic therapy. In: __. **Contemporary orthodontics**. 3. ed. St Louis: Mosby, p.296-325, 2000.

REITAN. Effects of force magnitude and direction of tooth movement. **Angle Orthod**, p. 244-255, 1964.

REN et al. Comparison of cone-beam computed tomography and periapical radiography for detectin simulated apical root resorption. **Angle Orthod**, p. 189-195, 2013.

VALARELLI et al. Considerações sobre as reabsorções radiculares associadas ao tratamento ortodôntico. **Revista da Associação Paulista de Cirurgiões Dentistas**, São Paulo, v. 64, n. 4, p.274-280, 2010

8 ANEXOS

ANEXO A - Comunicação via e-mail com a Comissão de Ética no Uso de Animais

Comunicação via e-mail com a Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Santa Catarina

Date: Tue, 28 Mai 2013 08:30:29 -0300

> From: ceua@reitoria.ufsc.br

> To: letilnunes@gmail.com

> Subject: Re: Dúvida sobre pesquisa com dentes bovinos

>

> Bom dia Letícia,

>

> Conforme orientações do Coordenador da Ceua não precisa submeter este

> projeto ao comitê, pois ocorrerá doação de dentes fornecidos pelos

> frigoríficos.

>

> Att.

> Elaine

> Citando www-data <paginas@sistemas.ufsc.br>:

>

>>

>> De: Letícia Lago Nunes <letilnunes@gmail.com>

>> Assunto: Dúvida sobre pesquisa com dentes bovinos

>>

>> Mensagem:

>> Bom dia,

>> Meu nome é Letícia e sou aluna de graduação do curso de Odontologia. Em meu Trabalho de Conclusão de Curso irei usar dentes bovinos obtidos em abatedouros da região oeste para pesquisa laboratorial. Gostaria de saber se há necessidade de submeter meu projeto à CEUA para realização da pesquisa.

>> --

>> Este email foi enviado via página da CEUA - Comissão de Ética no Uso

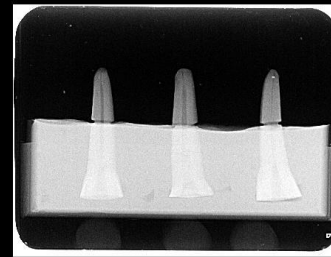
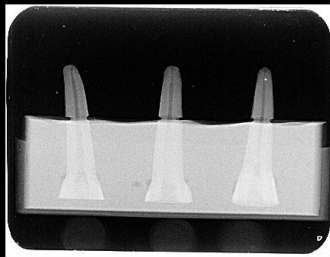
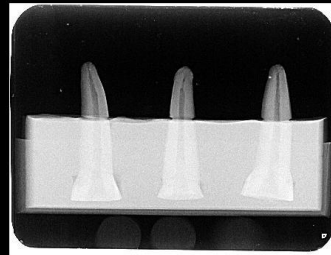
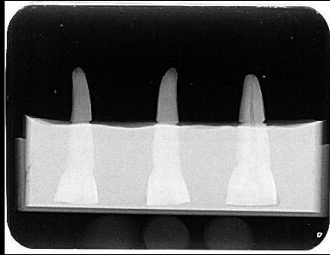
>> de Animais <http://www.ceua.ufsc.br>

ANEXO B - Radiografias periapicais digitais iniciais – Grupos 01, 02 , 03 e 04.

Nome: LETICIA
Data de Nascimento: 13/5/2014
Idade: .
Protocolo: 2014
Data: 27/6/2014



Inicial

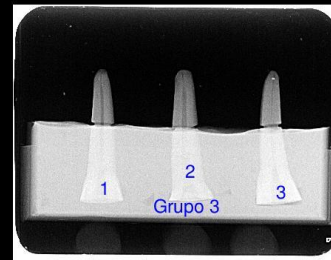
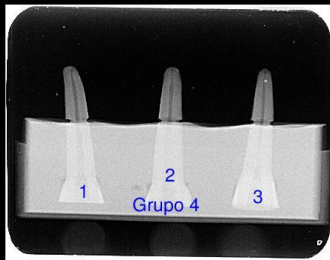
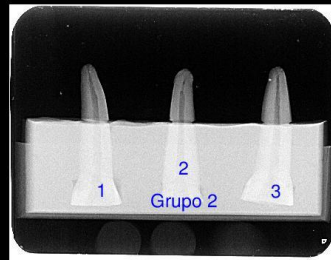
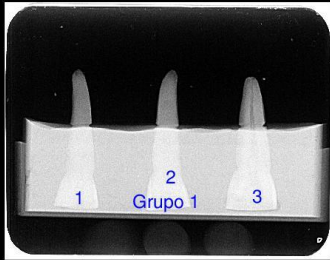


ANEXO C - Radiografias periapicais digitais iniciais – Denominação de dentes por grupo.

Nome: LETICIA
Data de Nascimento: 13/5/2014
Idade: ,
Protocolo: 2014
Data: 27/6/2014



Inicial

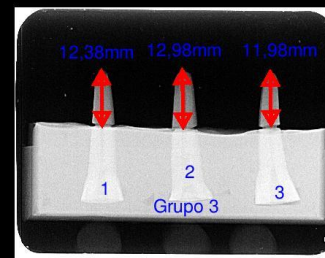
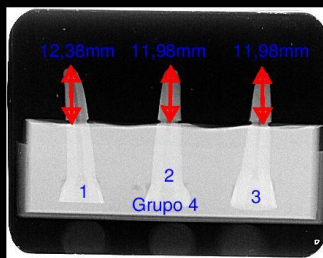
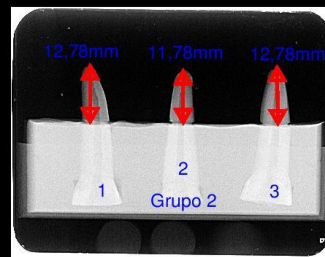
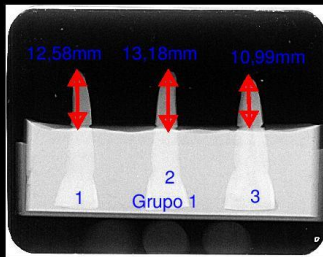


ANEXO D - Radiografias periapicais digitais iniciais com medida da altura em mm dos dentes bovinos

Nome: LETICIA
Data de Nascimento: 13/5/2014
Idade: .
Protocolo: 2014
Data: 27/6/2014



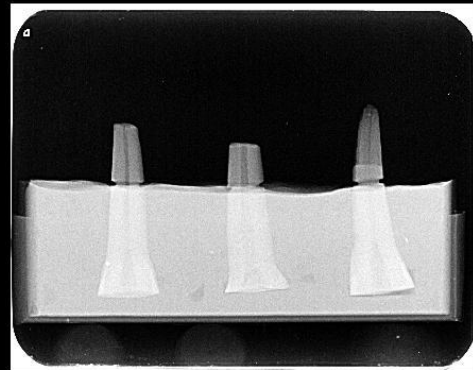
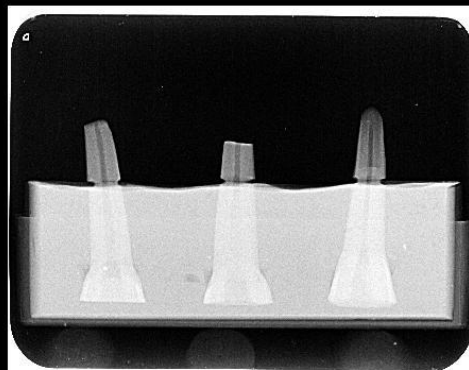
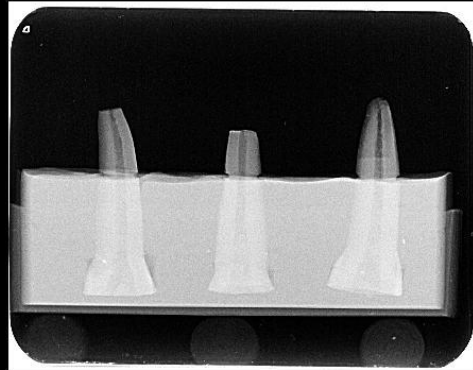
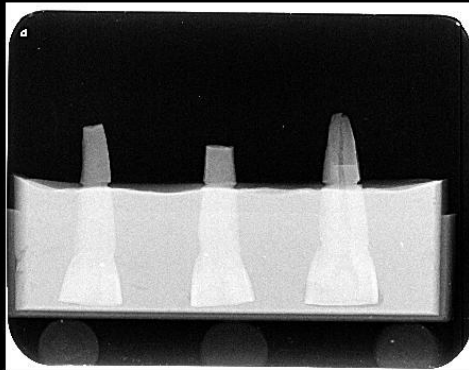
Inicial



ANEXO E - Radiografias periapicais digitais finais – Grupos 01, 02 , 03 e 04.

Nome: LETICIA
Data de Nascimento: 13/5/2014
Idade: .
Protocolo: 2014
Data: 30/6/2014

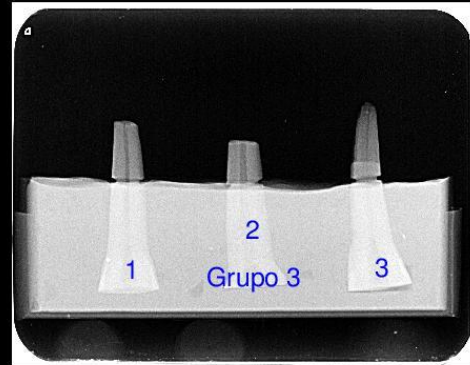
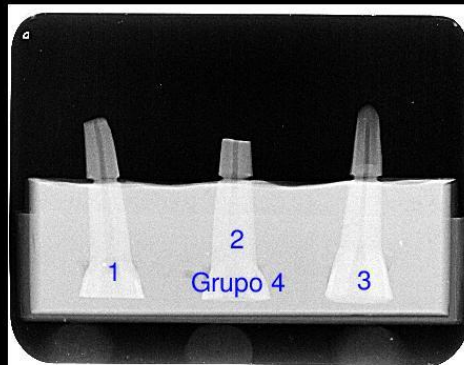
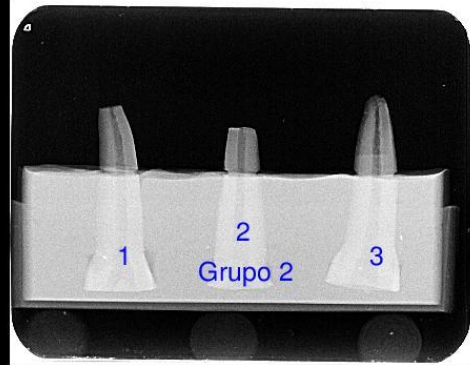
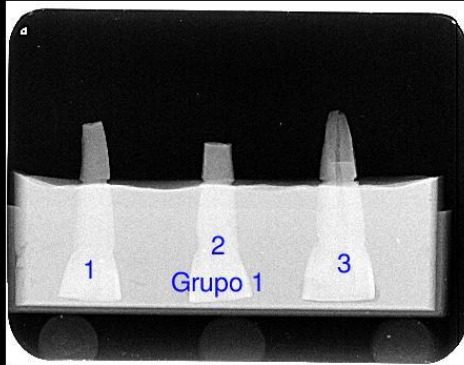
Final



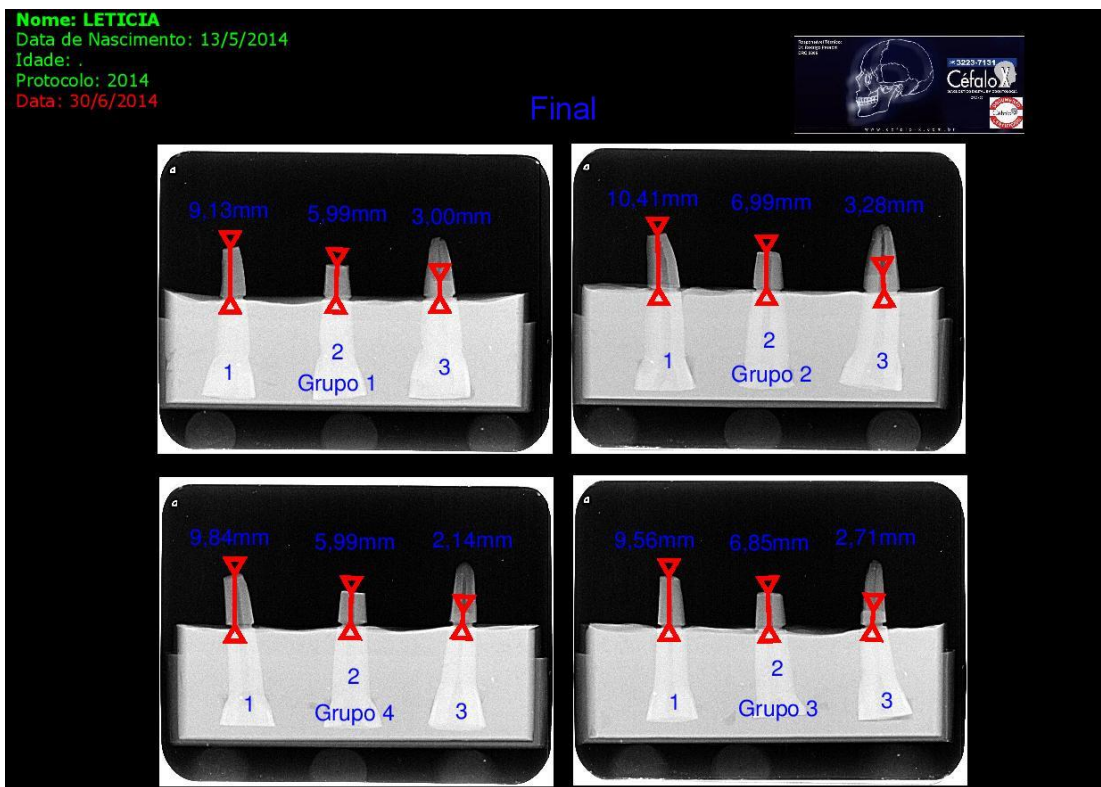
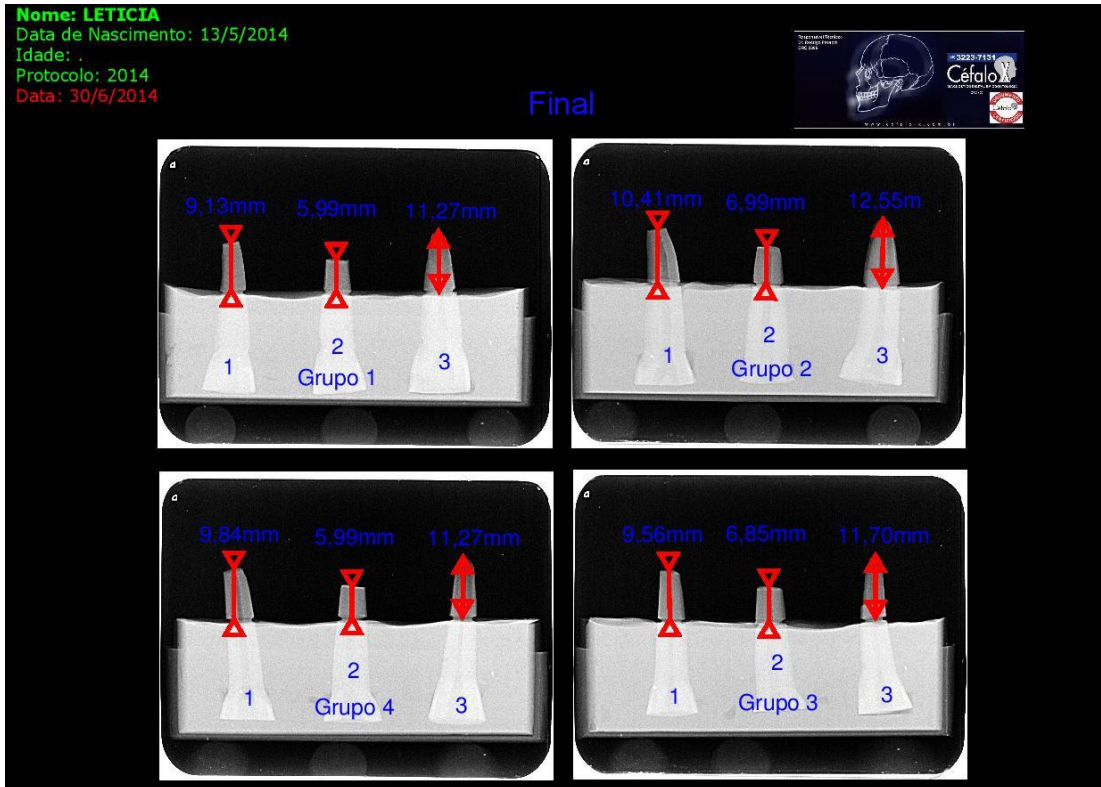
ANEXO F - Radiografias periapicais digitais finais – Denominação de dentes por grupo.

Nome: LETICIA
Data de Nascimento: 13/5/2014
Idade: .
Protocolo: 2014
Data: 30/6/2014

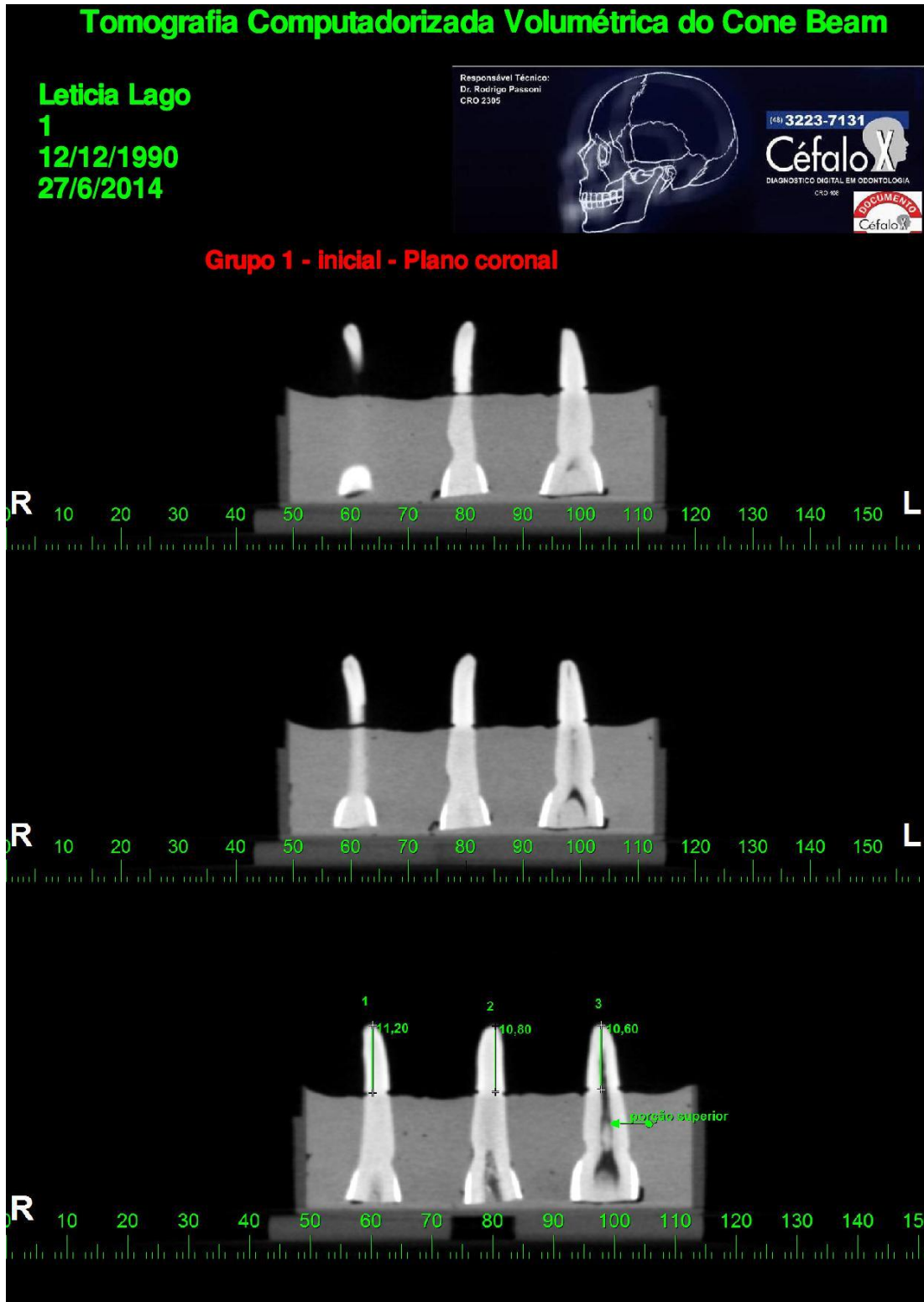
Final



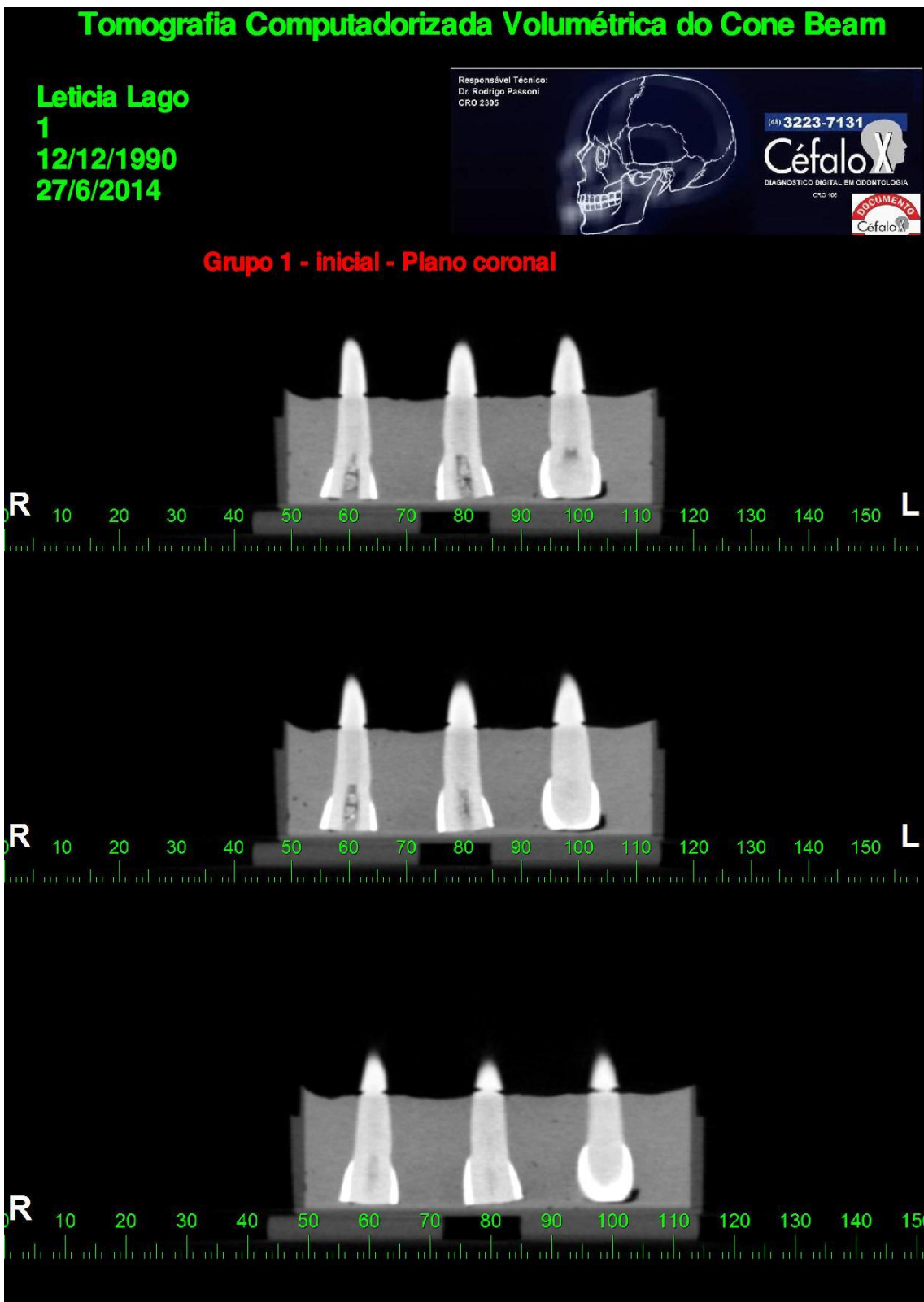
ANEXO G - Radiografias periapicais digitais finais com medida da altura em mm dos dentes bovinos. Nota: O segundo bloco de radiografias deste anexo objetivou focar na reabsorção lingual do dente 3 de cada um dos quatro grupos avaliados.



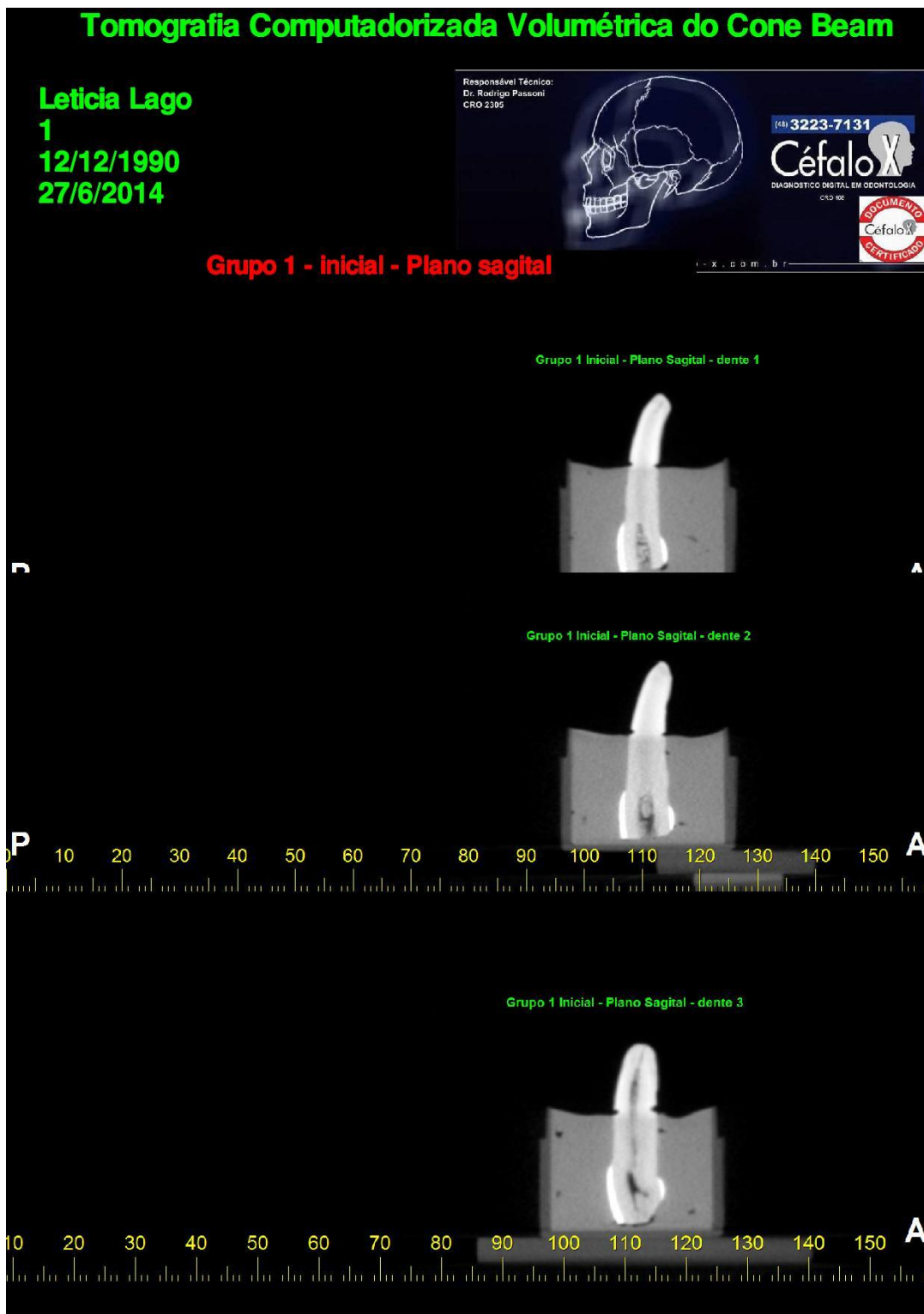
ANEXO H - Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico (TCFC) Grupo 1 – Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



TCFC Grupo 1 – Inicial (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



ANEXO I - TCFC Grupo 1 – Inicial (Plano Sagital)



ANEXO J - TCFC Grupo 1 – Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes

Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2305

(49) 3223-7131
CéfaloX
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLOGIA
C13-02

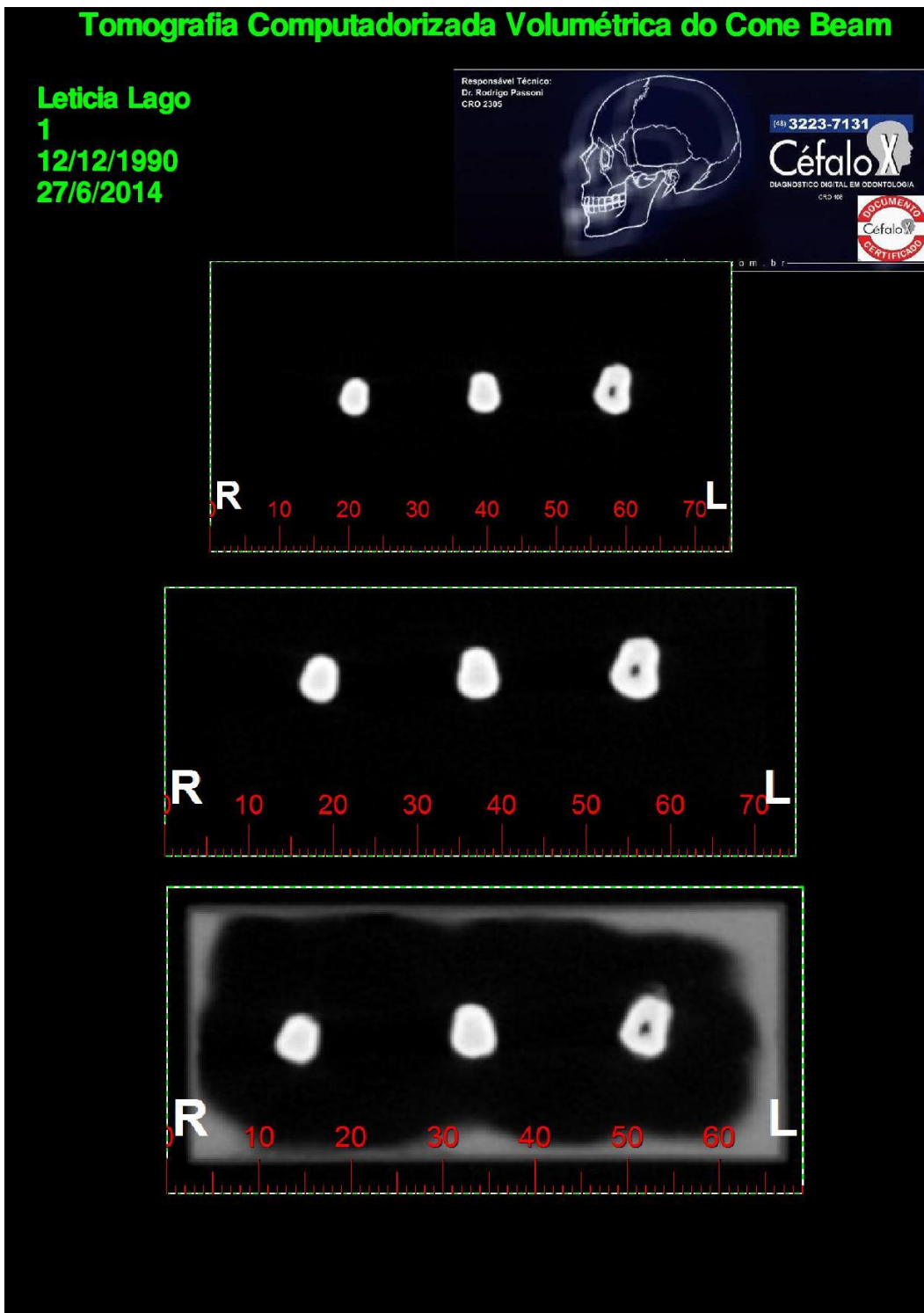
DOCUMENTO
CéfaloX
CERTIFICADO

www.cefalo-x.com.br

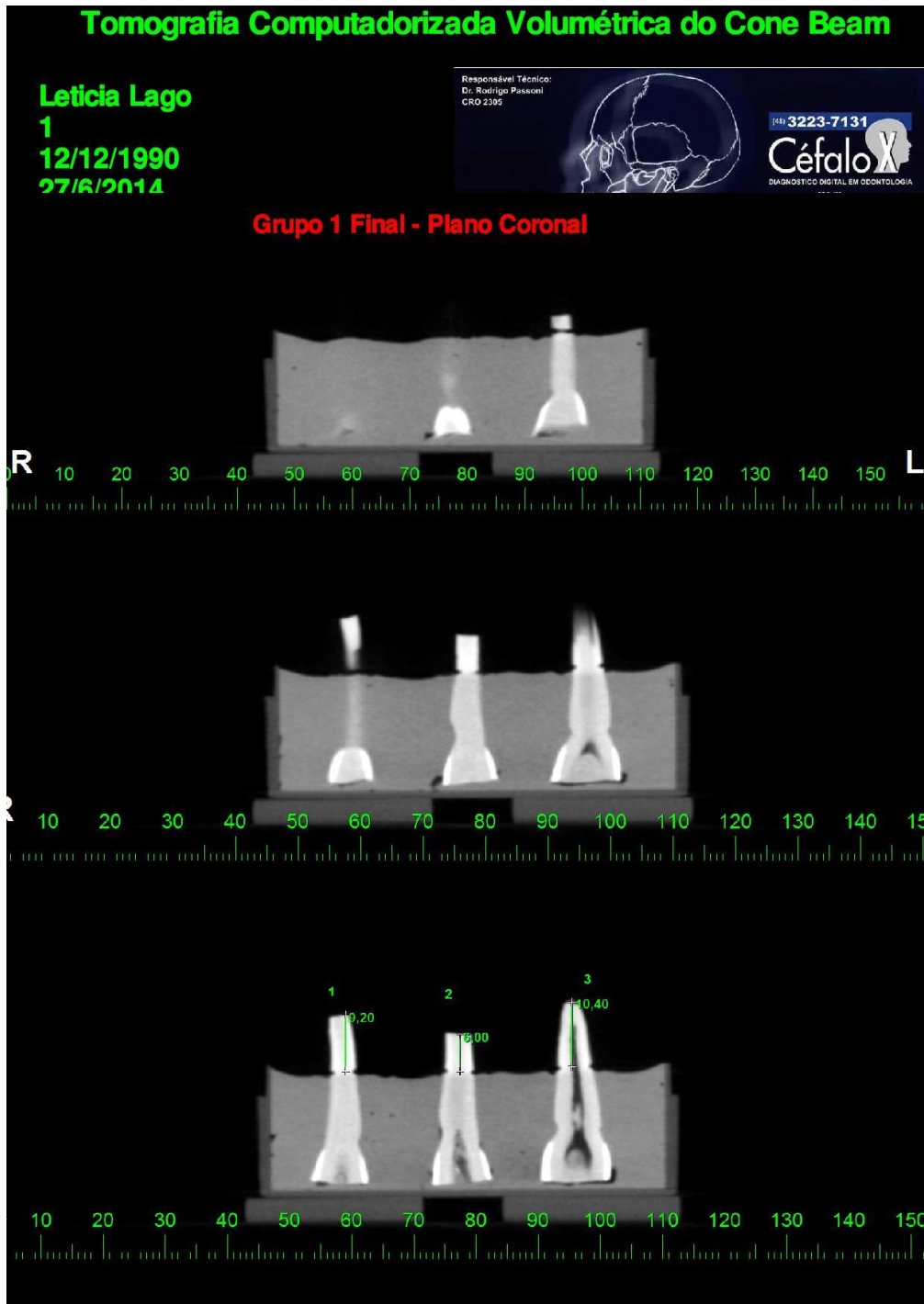
Grupo 1 Inicial - Plano Axial

The image displays three axial CT slices of a cone beam tomography scan. Each slice shows a cross-section of the skull with a scale at the bottom. The first slice has a scale from 10 to 60, the second from 10 to 70, and the third from 10 to 70. 'R' and 'L' markers indicate right and left sides.

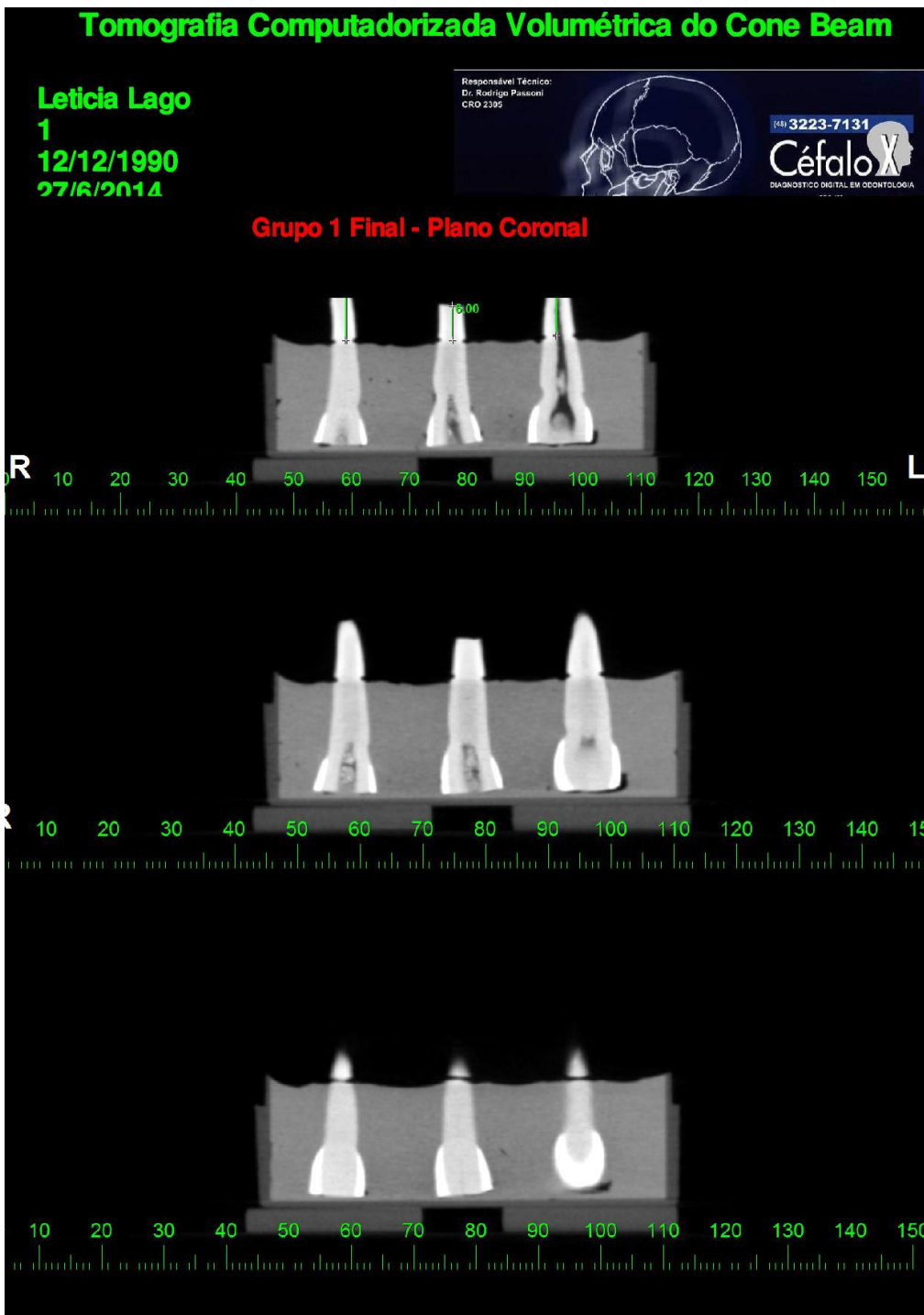
TCFC Grupo 1 – Inicial (Plano Axial) 2ª planilha de cortes



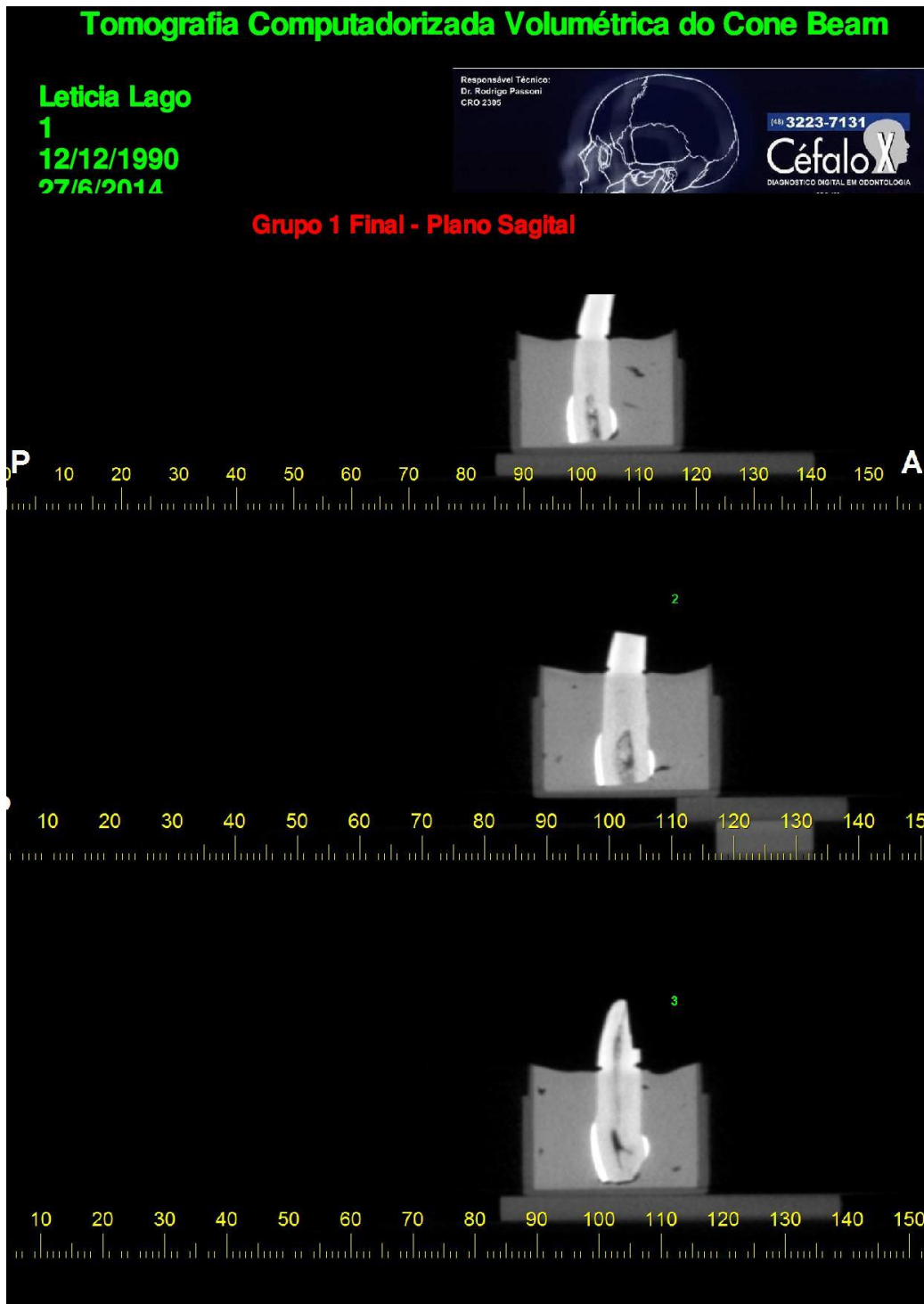
ANEXO K - TCFC Grupo 1 – Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



TCFC Grupo 1 – Final (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



ANEXO L - TCFC - Grupo 1 Final (Plano Sagital)

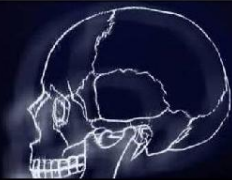


ANEXO M - TCFC – Grupo 1 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes


Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2395




(49) 3223-7131
CéfaloX
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLOGIA
CRO 498

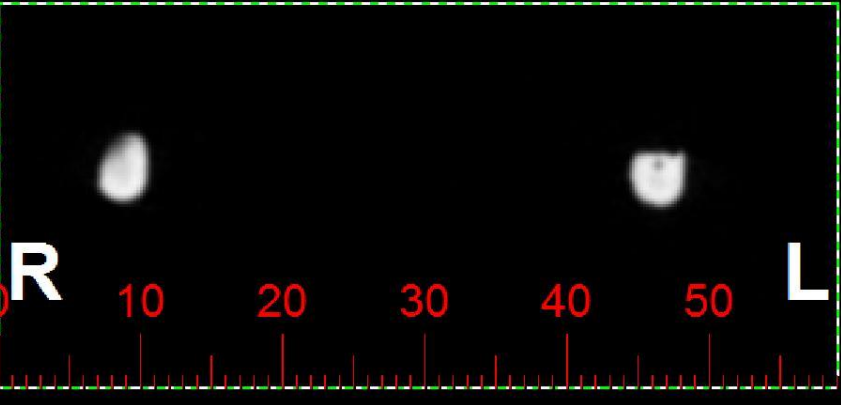


Grupo 1 Final - Plano Axial

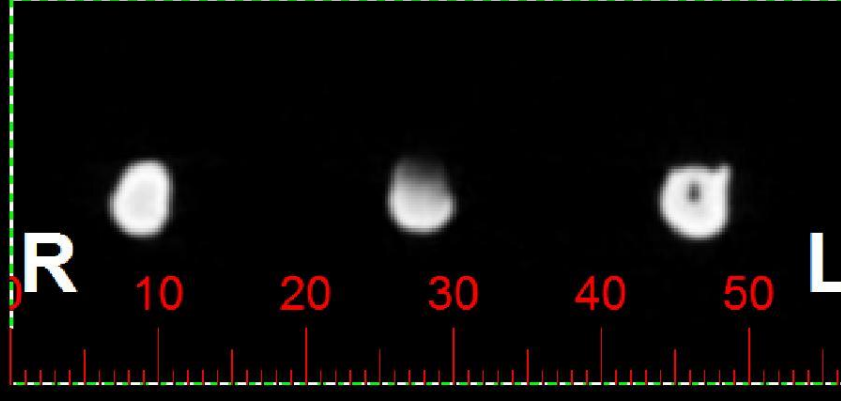
R 10 20 30 40 50 L



R 10 20 30 40 50 L



R 10 20 30 40 50 L



TCFC – Grupo 1 Final (Plano Axial) 2ª planilha de cortes

Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2395

(41) 3223-7131
CéfaloX
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLOGIA
CID 08

DOCUMENTO
CéfaloX
PATENTADO

Grupo 1 Final - Plano Axial


The image displays three axial CT slices of a maxilla, arranged vertically. Each slice is enclosed in a dashed green border. Below each slice is a horizontal ruler with red markings and labels at 10, 20, 30, 40, 50, and 60. The slices are labeled 'R' on the left and 'L' on the right. The top slice shows the alveolar bone and roots of teeth. The middle slice shows the alveolar bone and roots of teeth. The bottom slice shows the alveolar bone and roots of teeth.

ANEXO N - TCFC – Grupo 2 Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes


Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

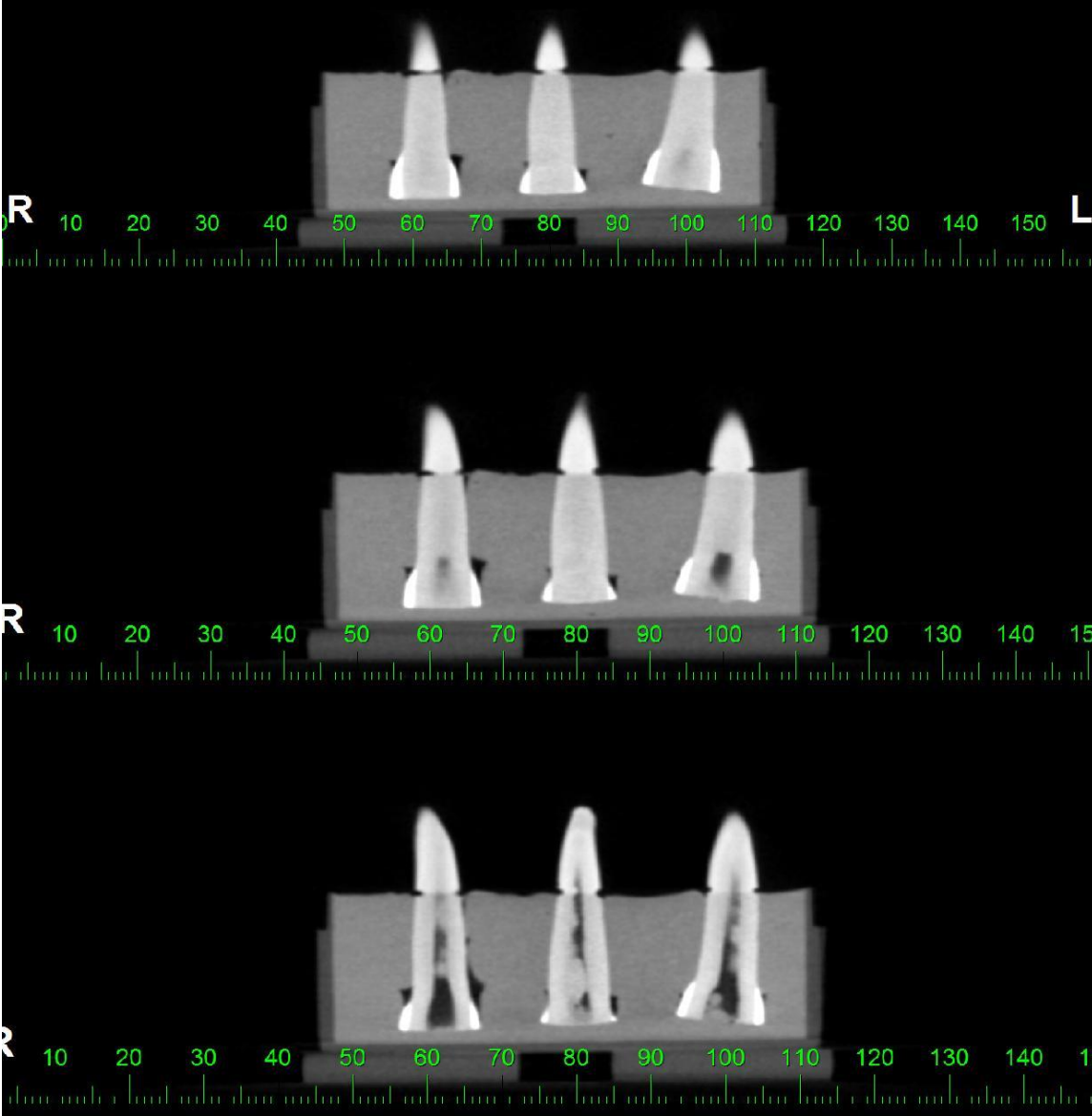
Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2395



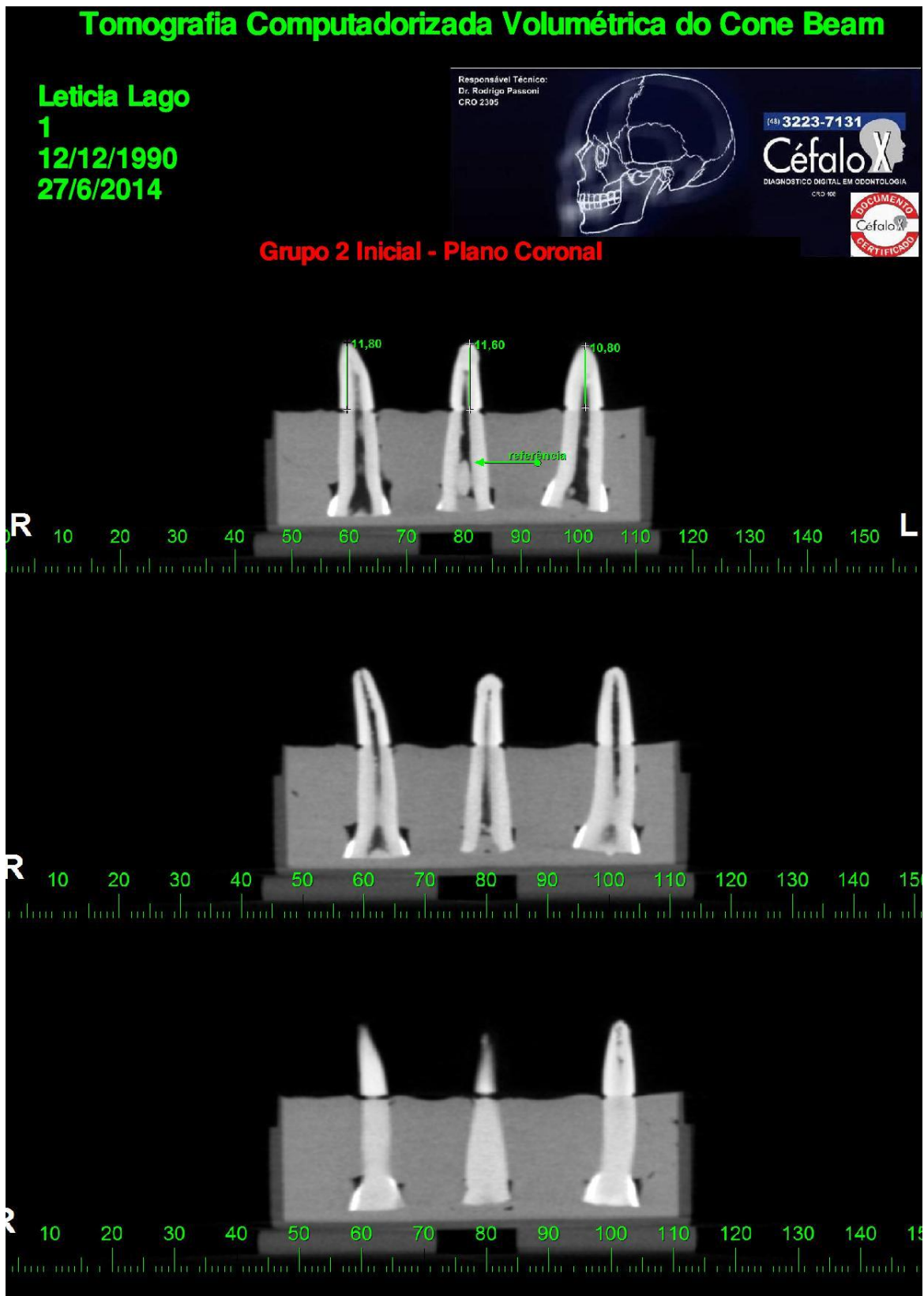
3223-7131
Céfalo X
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLOGIA
CRO 406



Grupo 2 Inicial - Plano Coronal



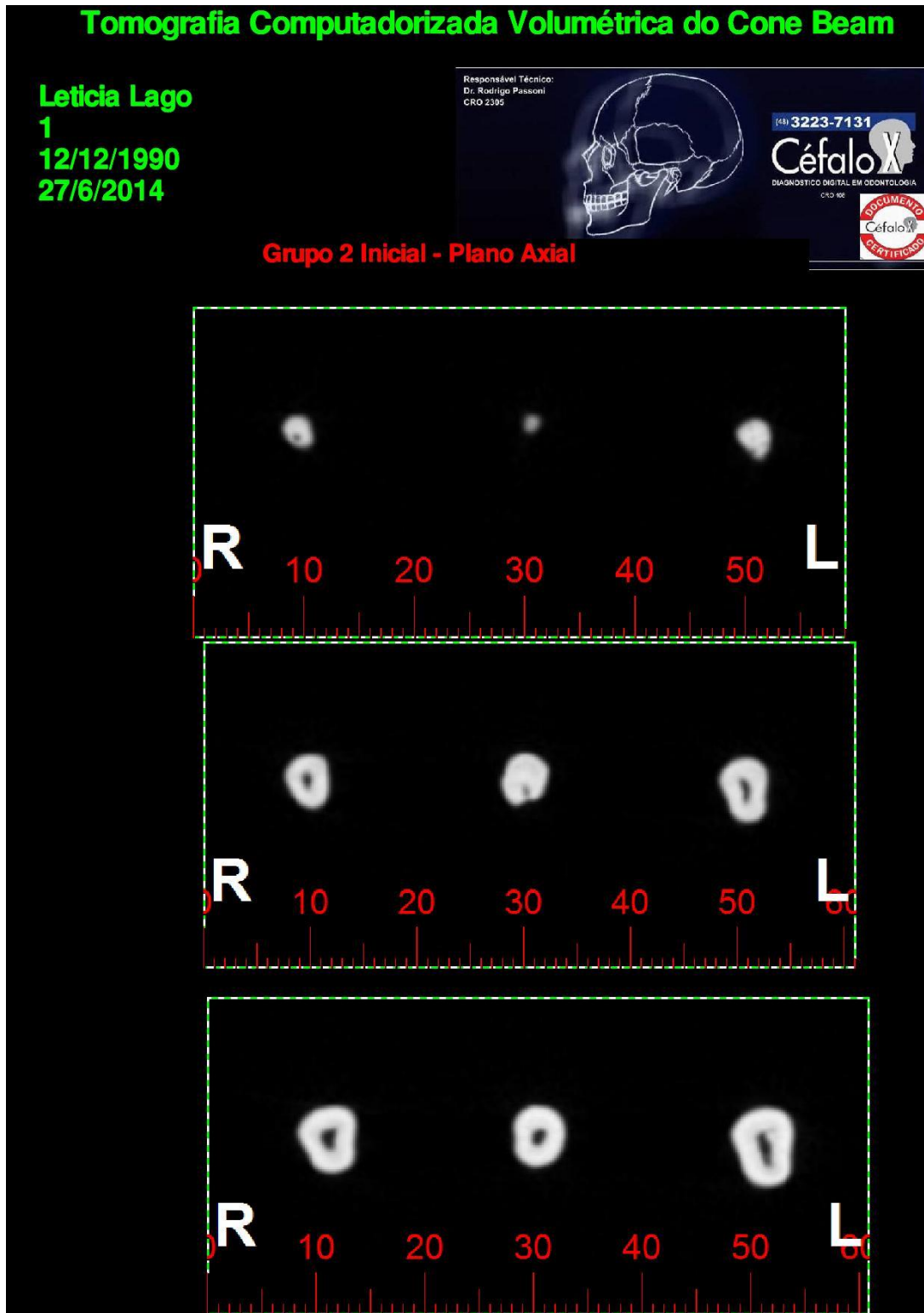
TCFC – Grupo 2 Inicial (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



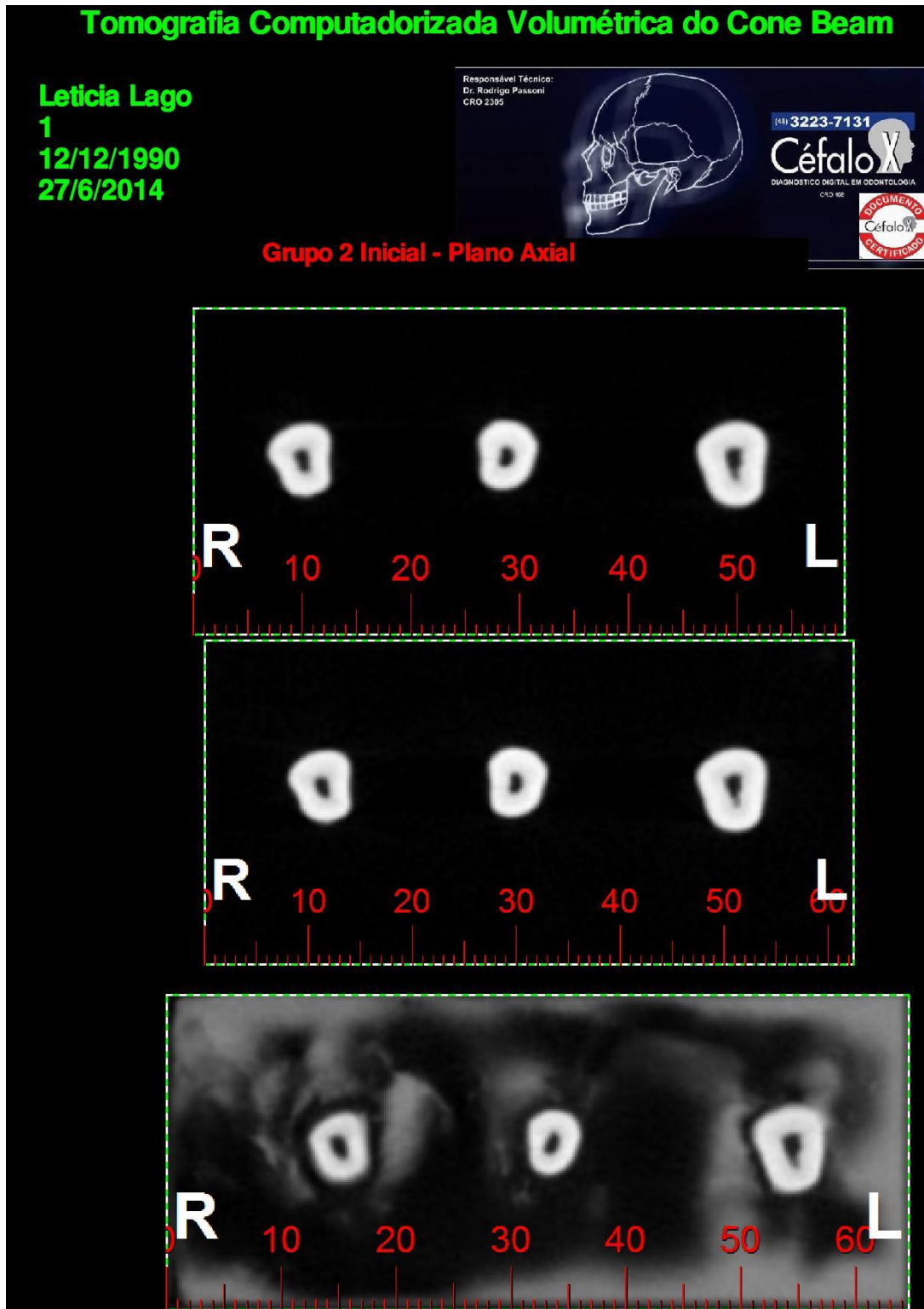
ANEXO O - TCFC - Grupo 2 Inicial (Plano Sagital)



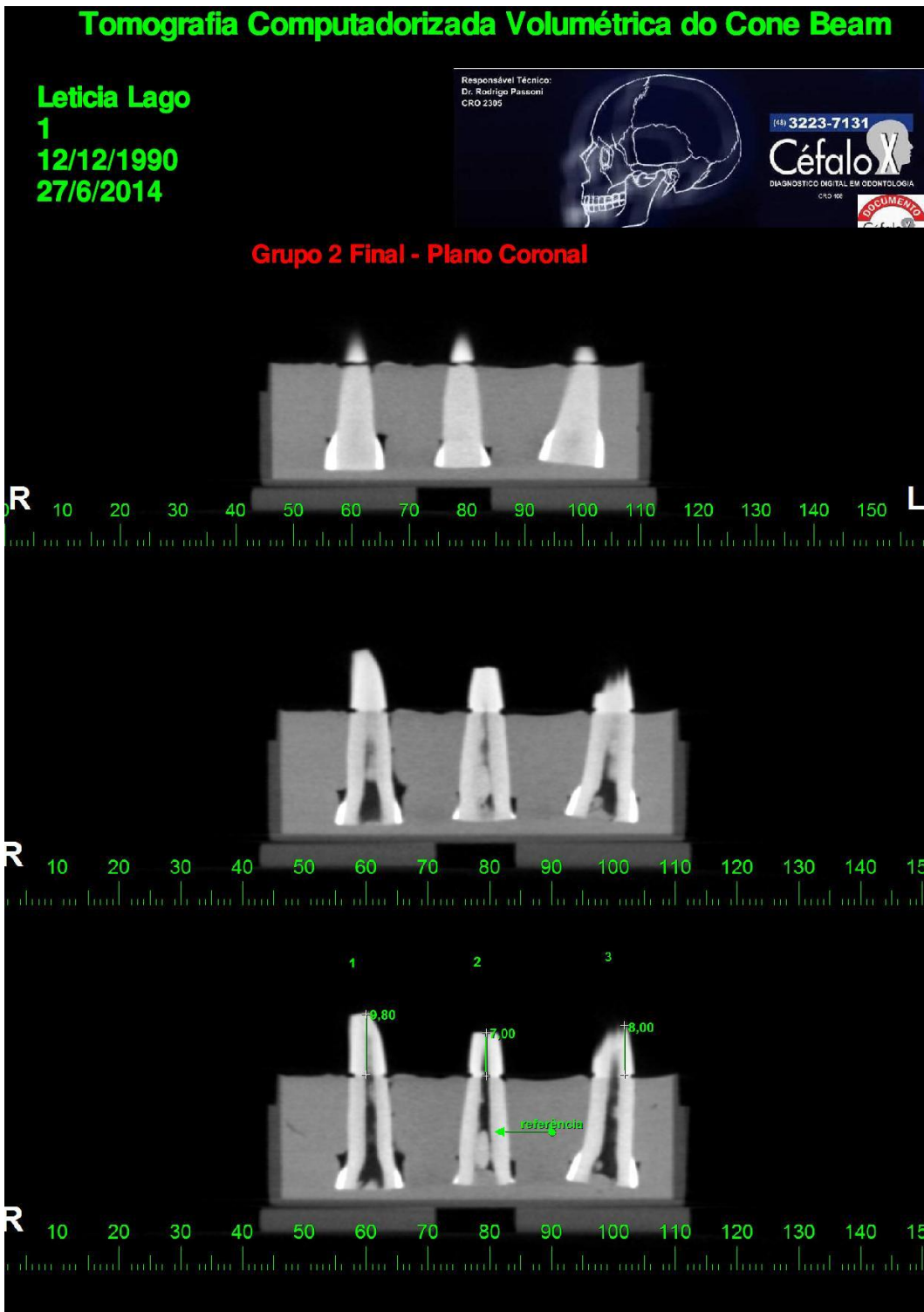
ANEXO P - TCFC – Grupo 2 Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes



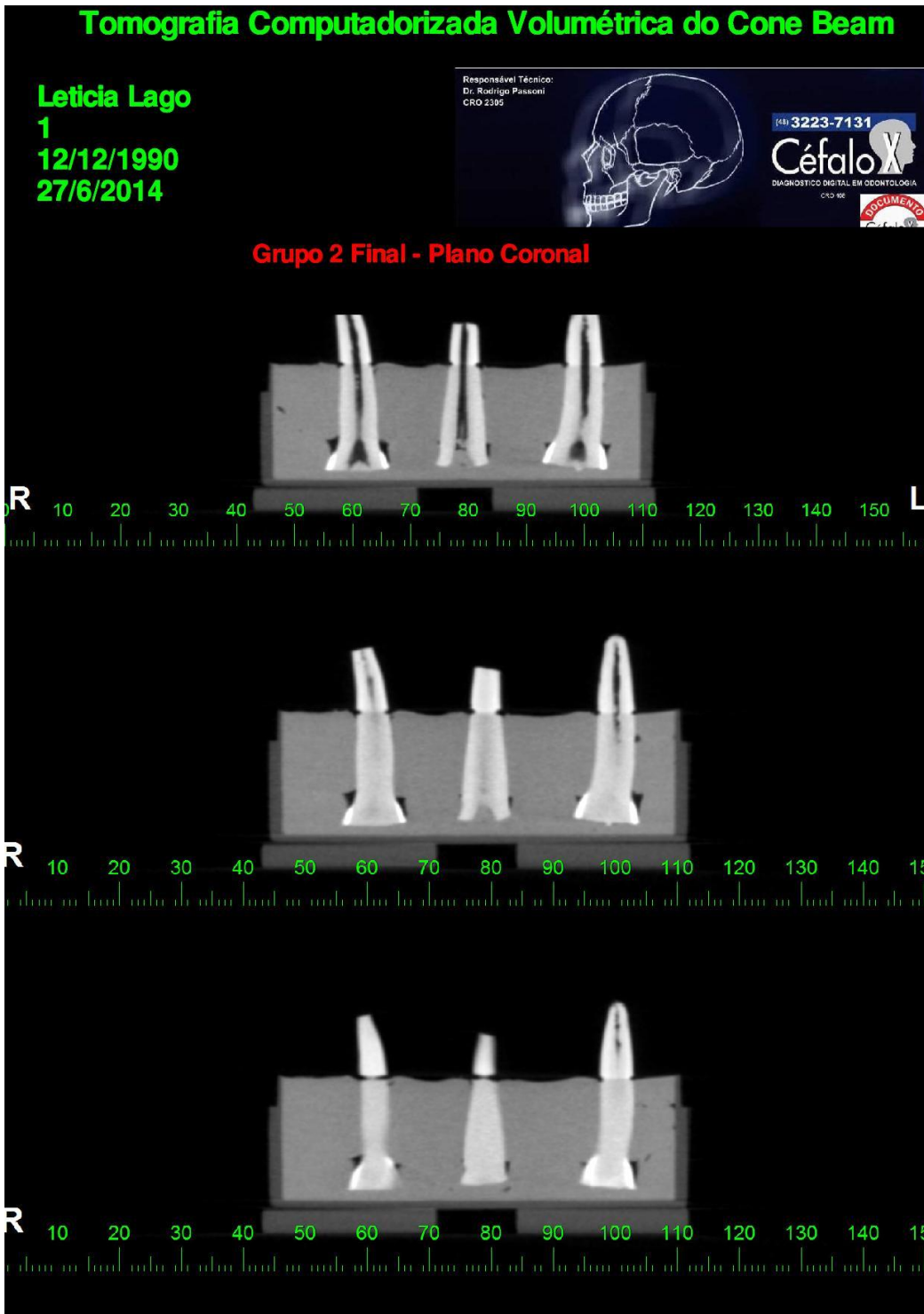
TCFC – Grupo 2 Inicial (Plano Axial) 2ª planilha de cortes



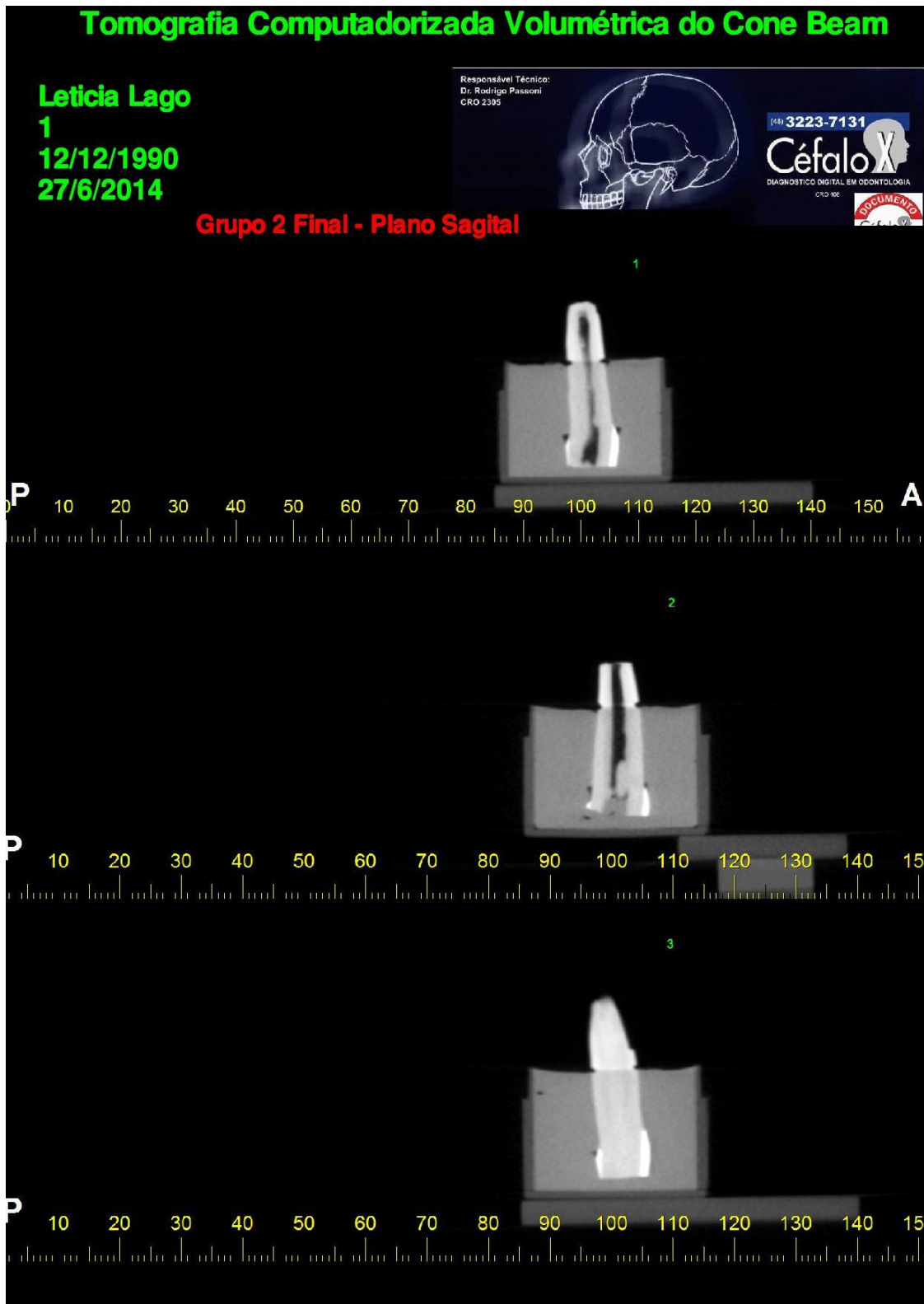
ANEXO Q - TCFC – Grupo 2 Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



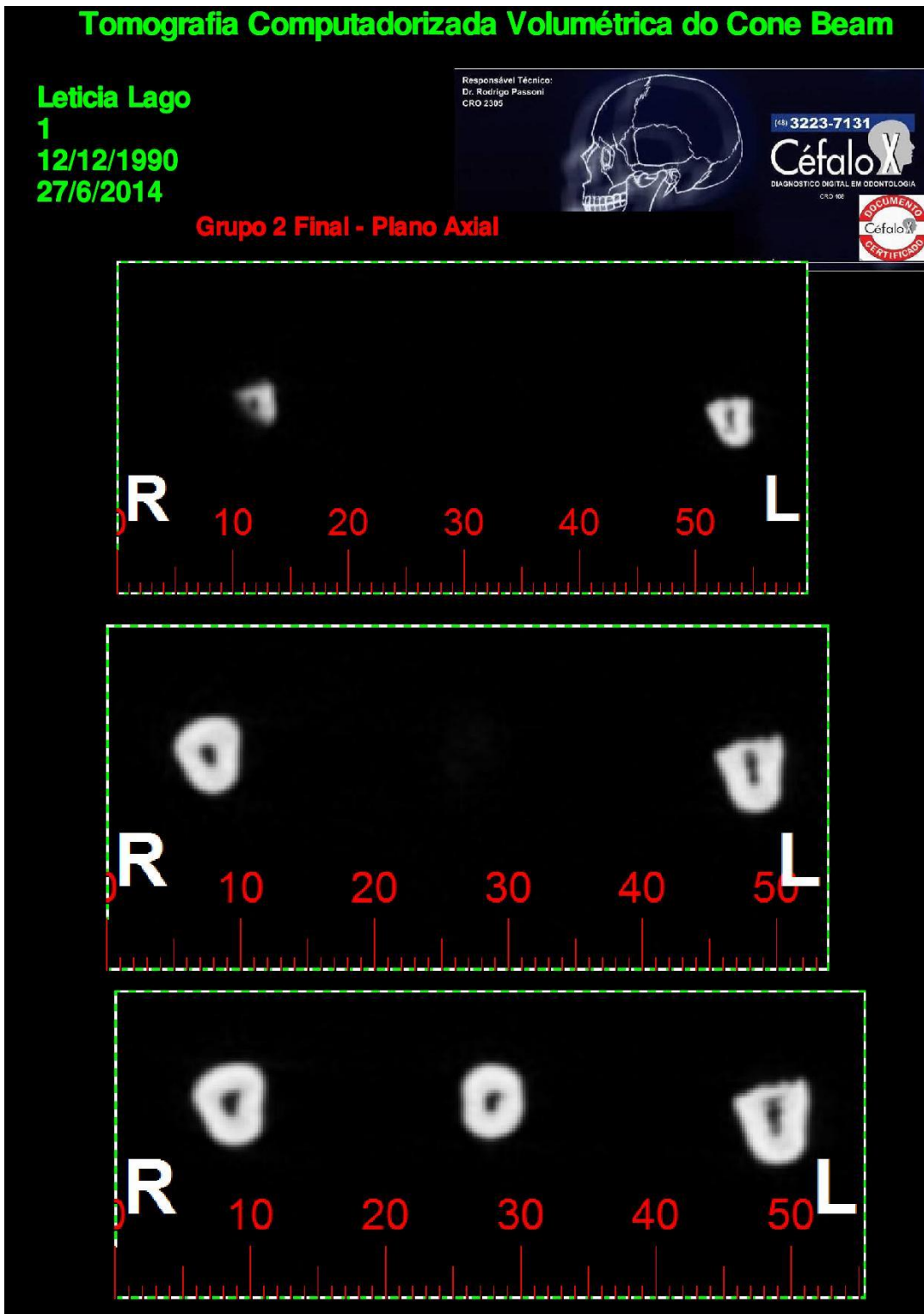
TCFC – Grupo 2 Final (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



ANEXO R - TCFC – Grupo 2 Final (Plano Sagital)



ANEXO S - TCFC – Grupo 2 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes




TCFC – Grupo 2 Final (Plano Axial) 2ª planilha de cortes

Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2305

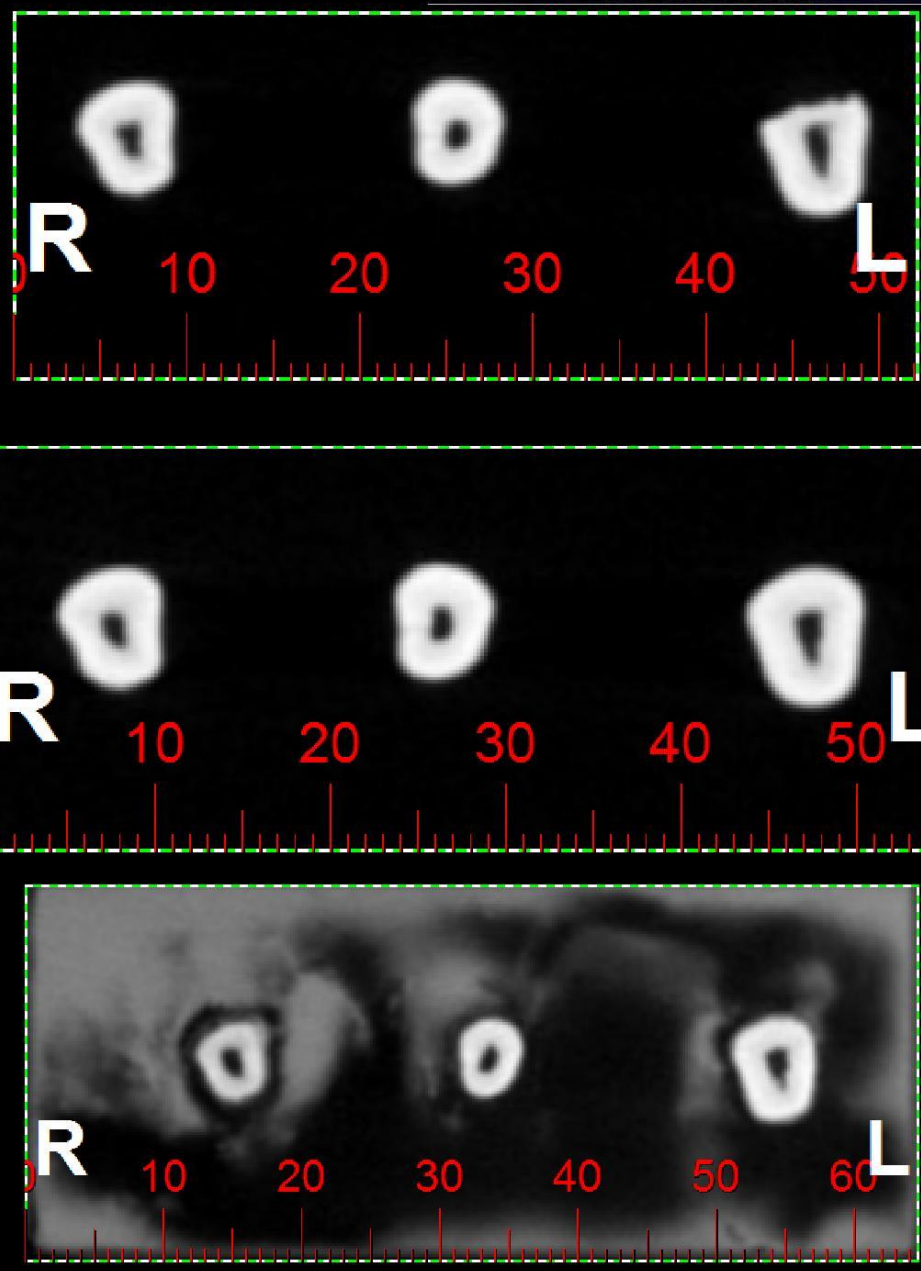


(48) 3223-7131
Céfalo X
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLÓGIA
CRO 102

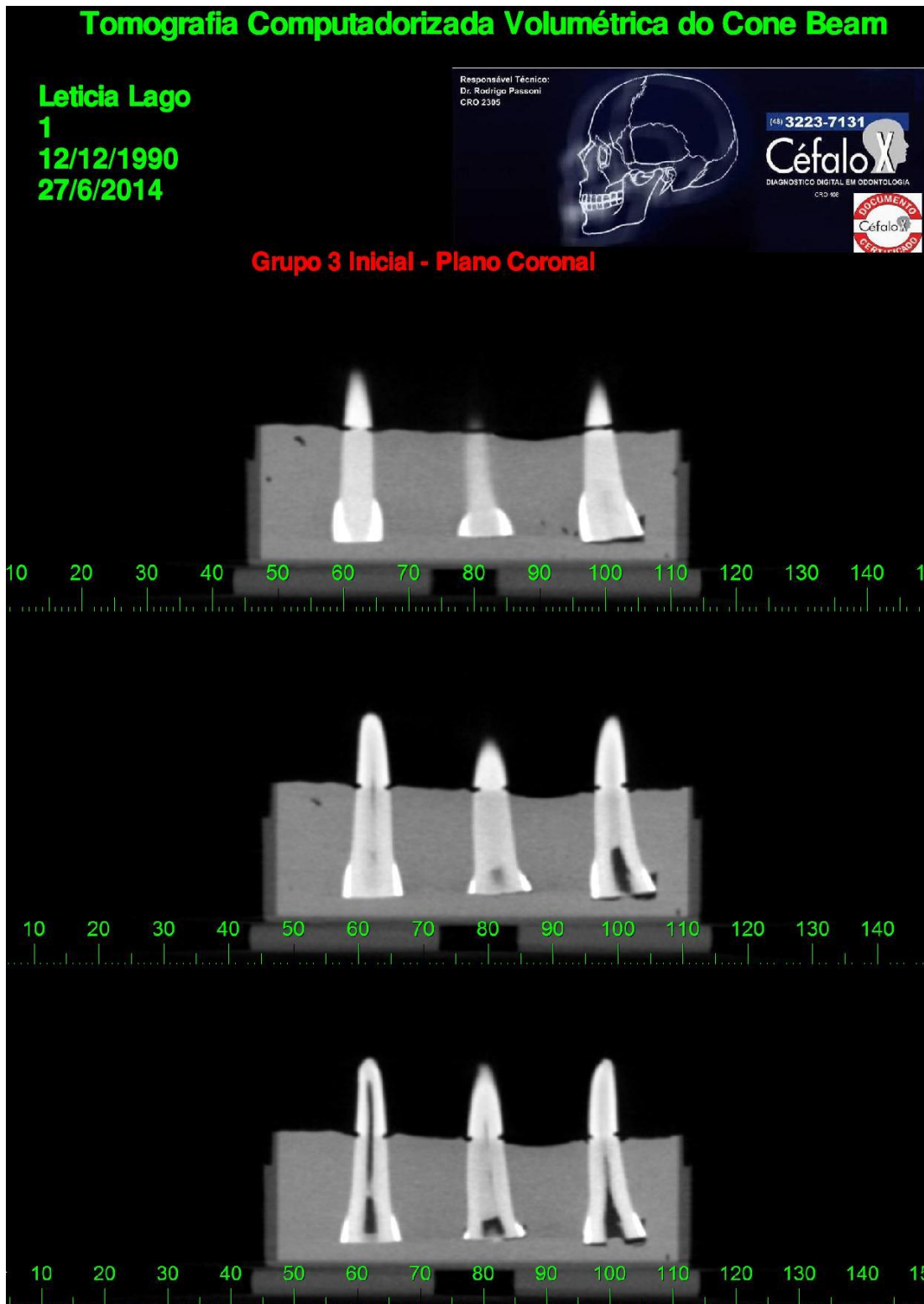
DOCUMENTO CÉFALO X CERTIFICADO

Grupo 2 Final - Plano Axial

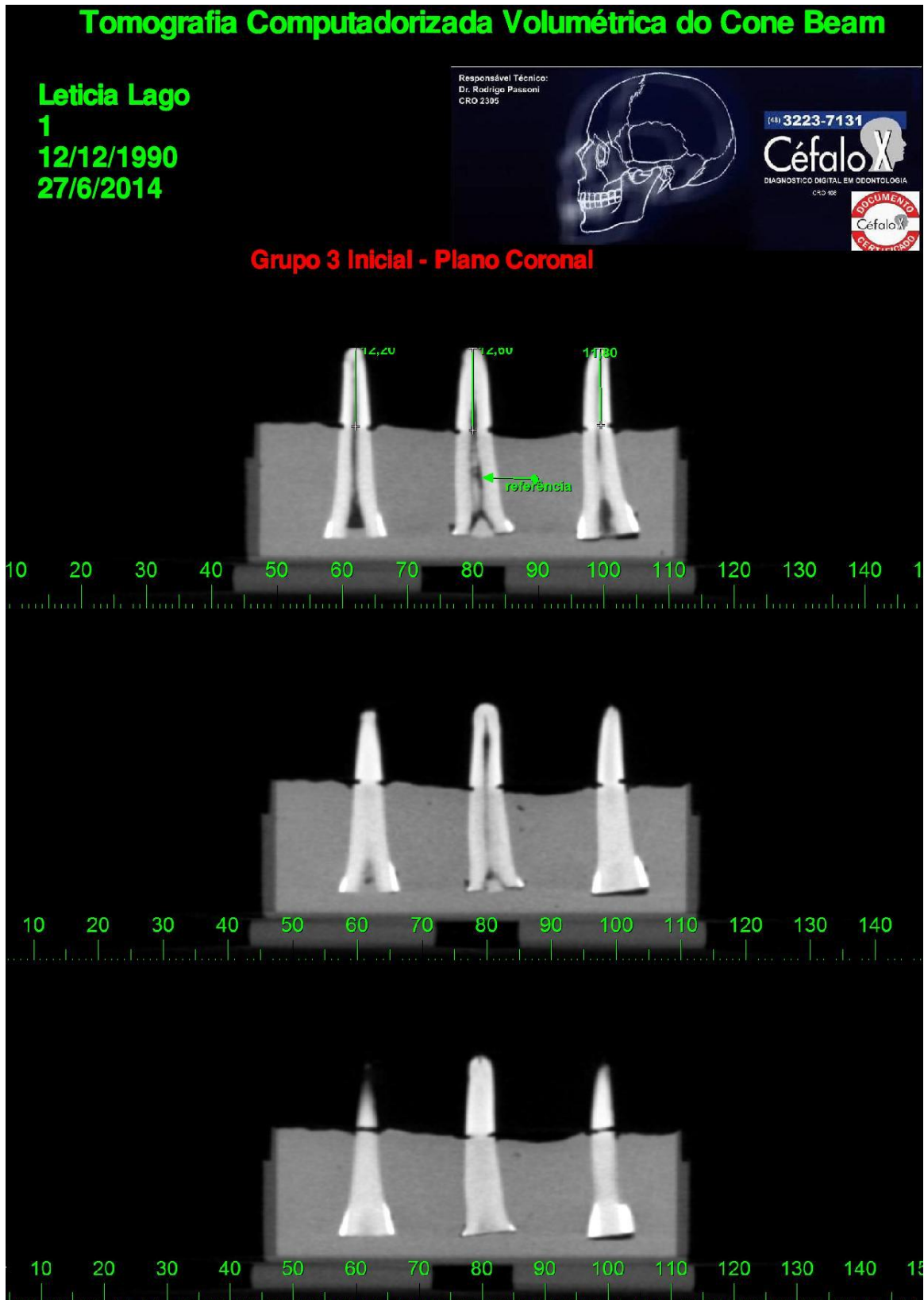
www.cefalo-x.com.br



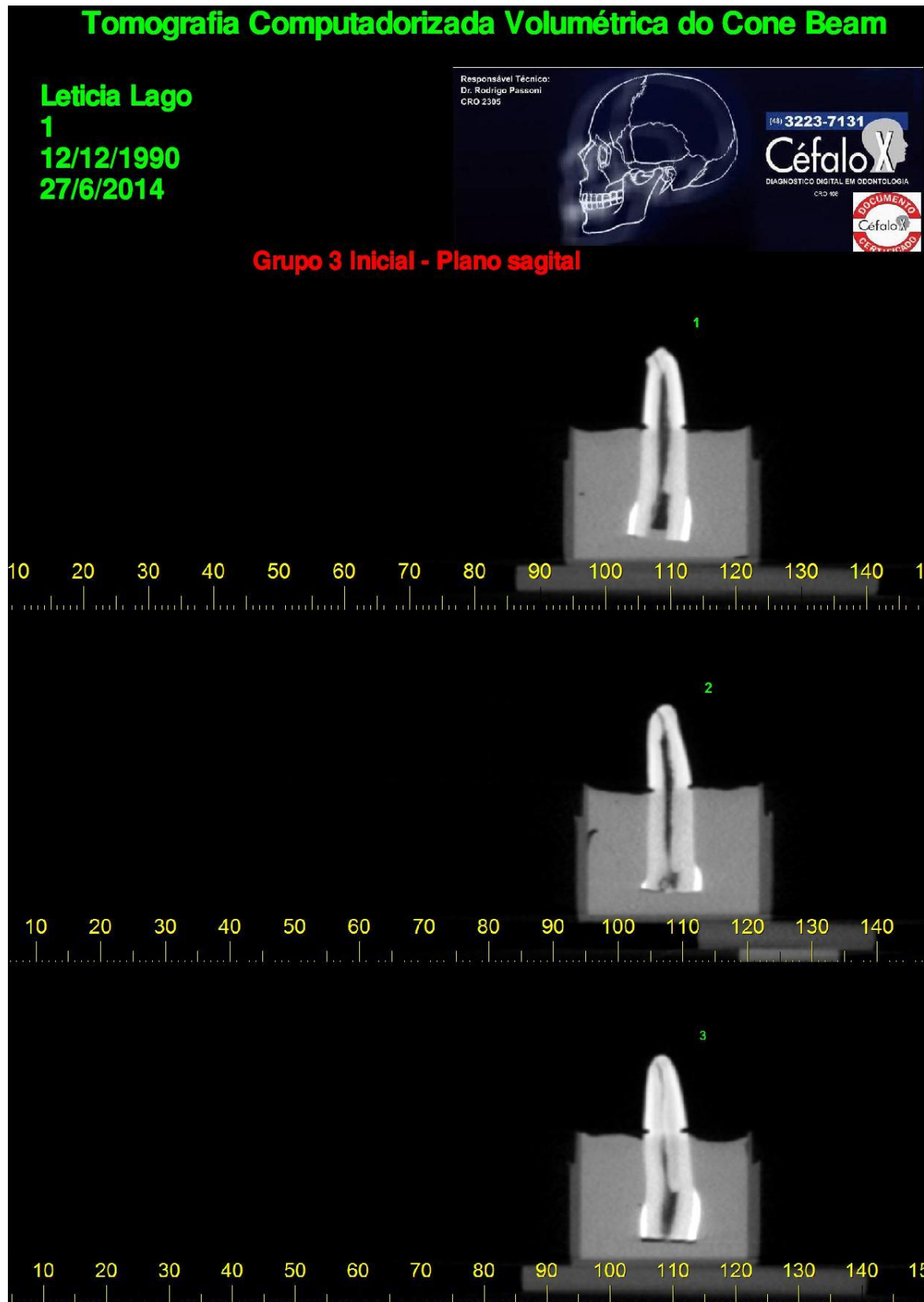
ANEXO T - TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



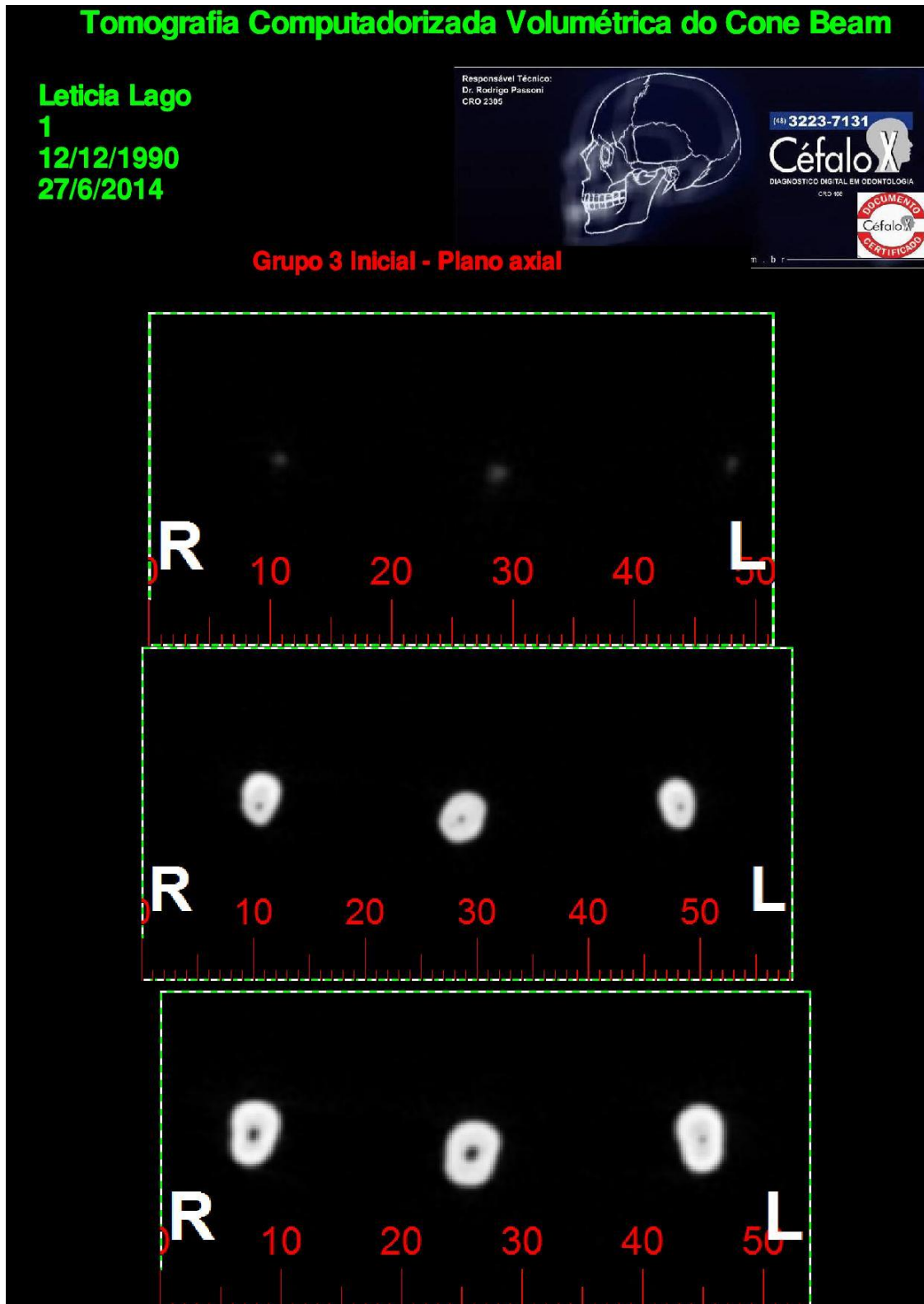
TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



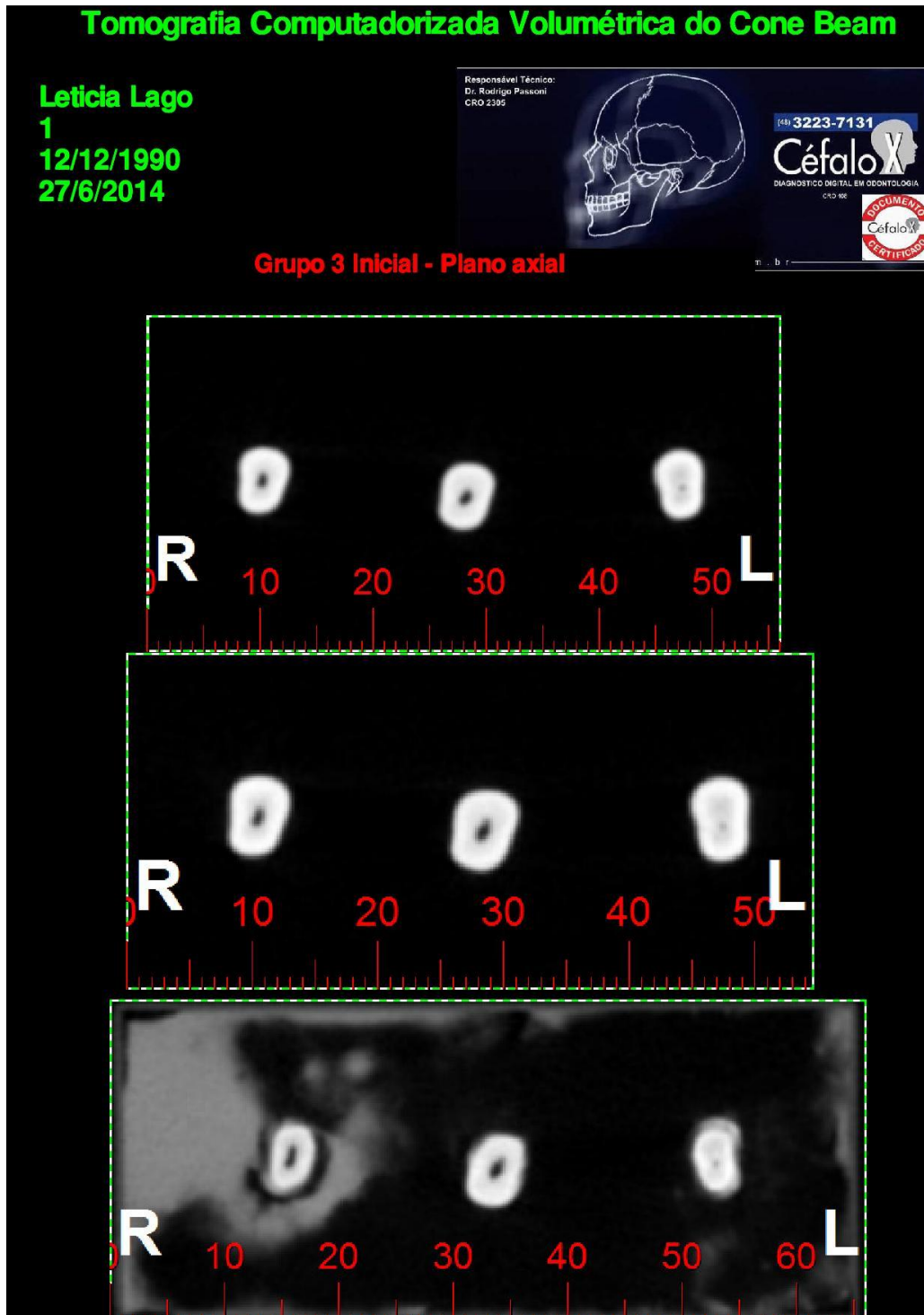
ANEXO U - TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Sagital)



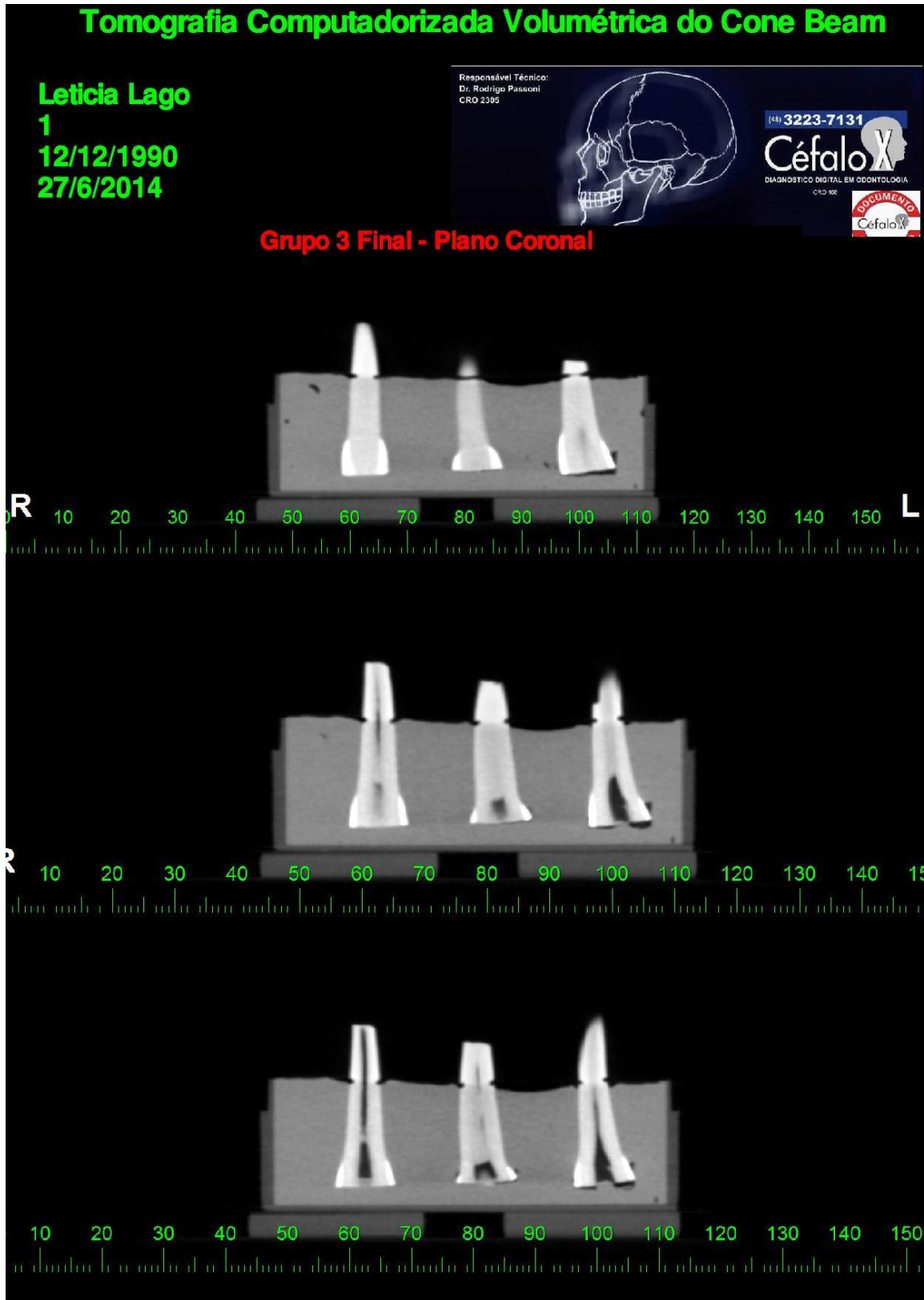
ANEXO V - TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes



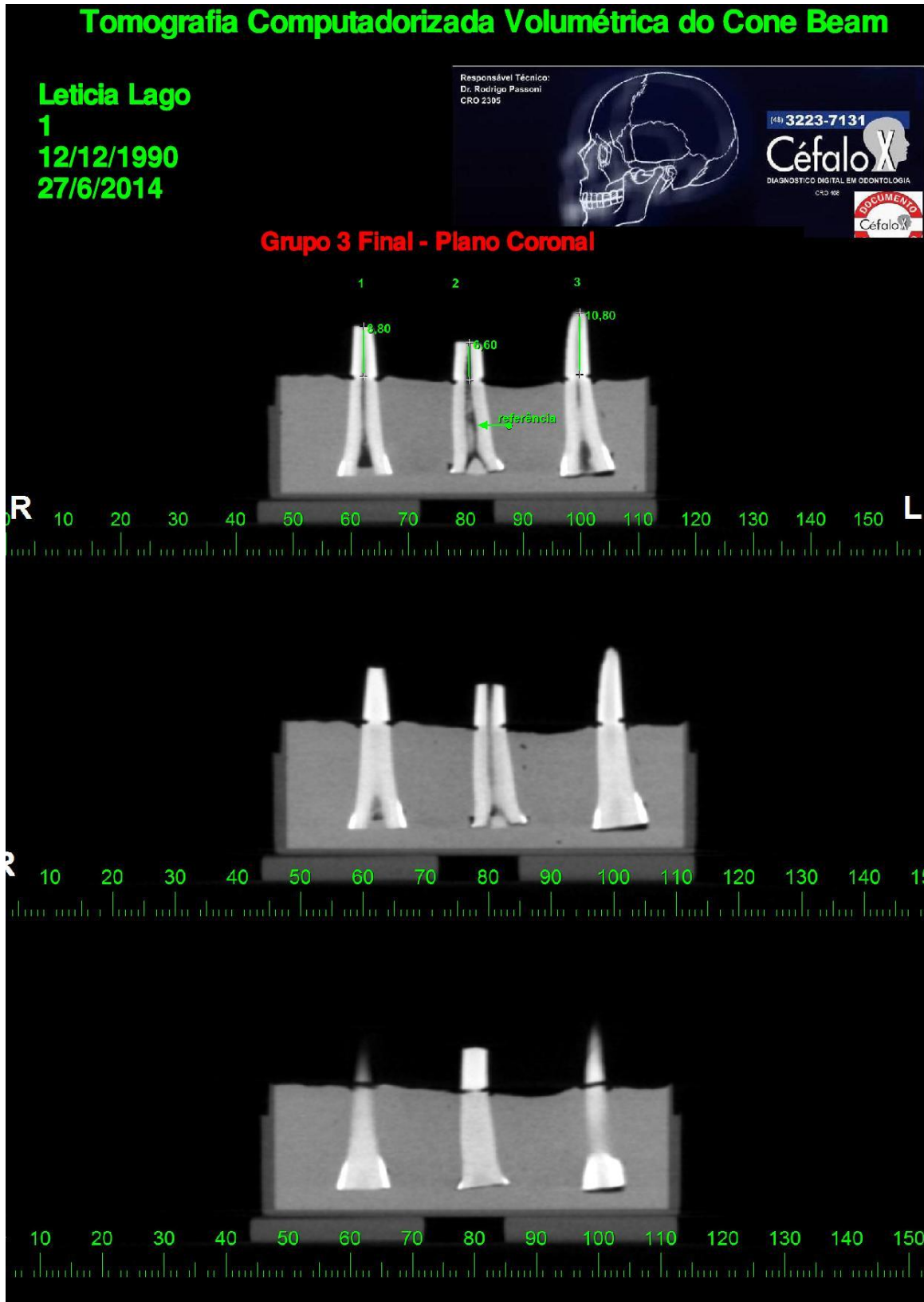
TCFC – Grupo 3 Inicial (Plano Axial) 2ª planilha de cortes



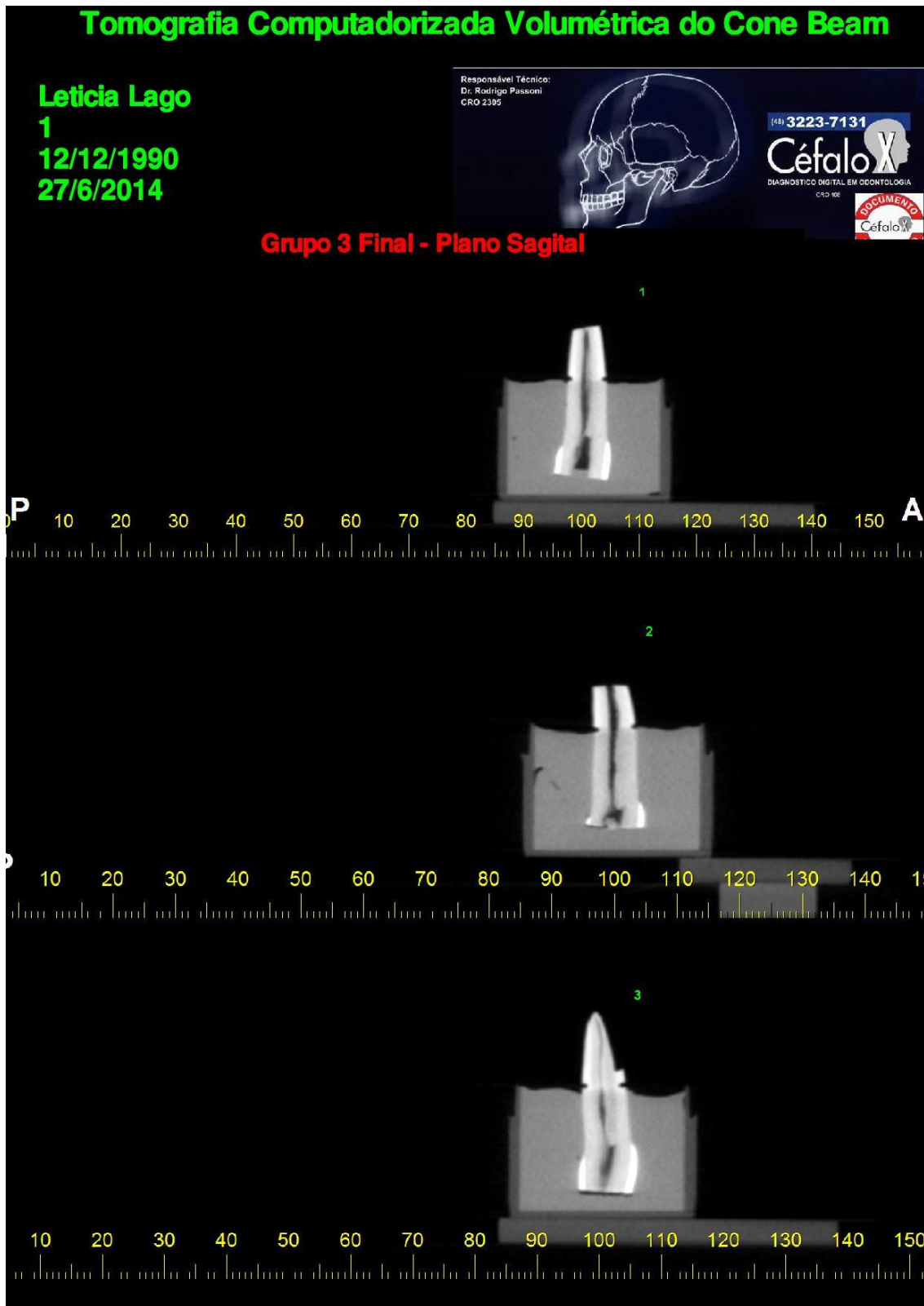
ANEXO W - TCFC – Grupo 3 Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



TCFC – Grupo 3 Final (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



ANEXO X - TCFC – Grupo 3 Final (Plano Sagital)




ANEXO Y - TCFC – Grupo 3 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes


Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

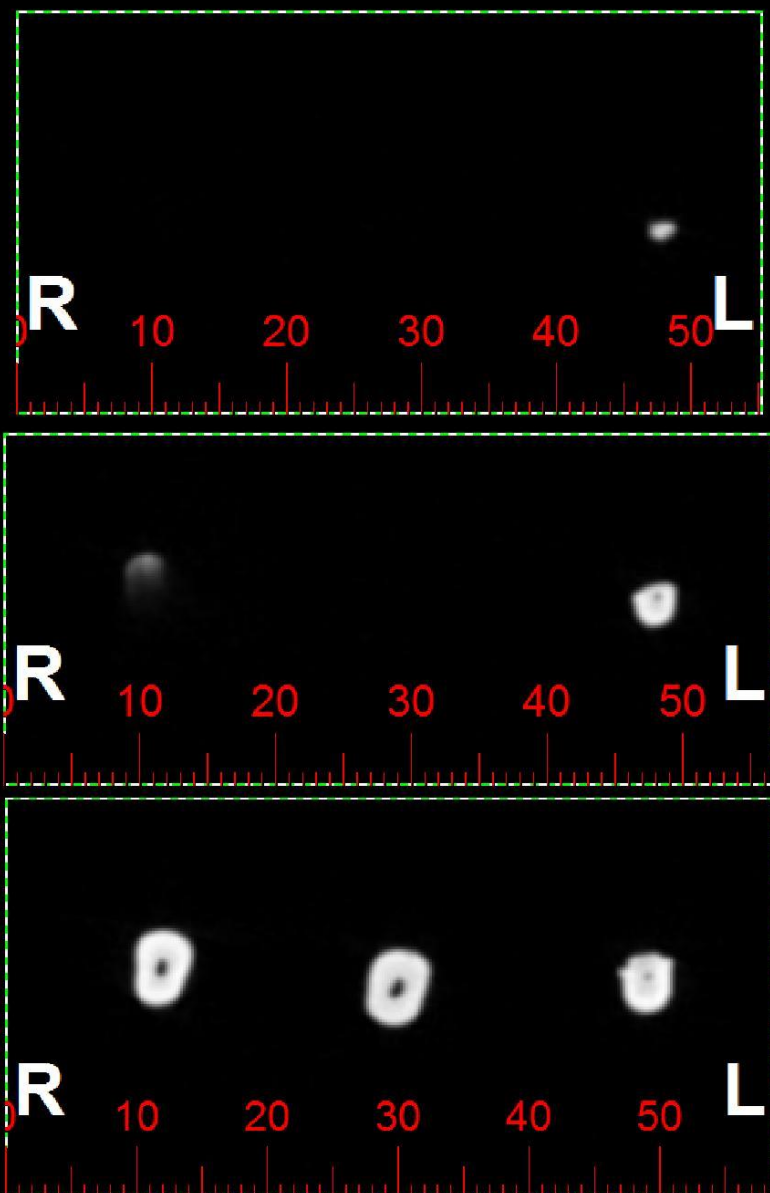
Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2395



3223-7131
Céfalo X
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLOGIA
CRO 406



Grupo 3 Final - Plano Axial




TCFC – Grupo 3 Final (Plano Axial) 2ª planilha de cortes


Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

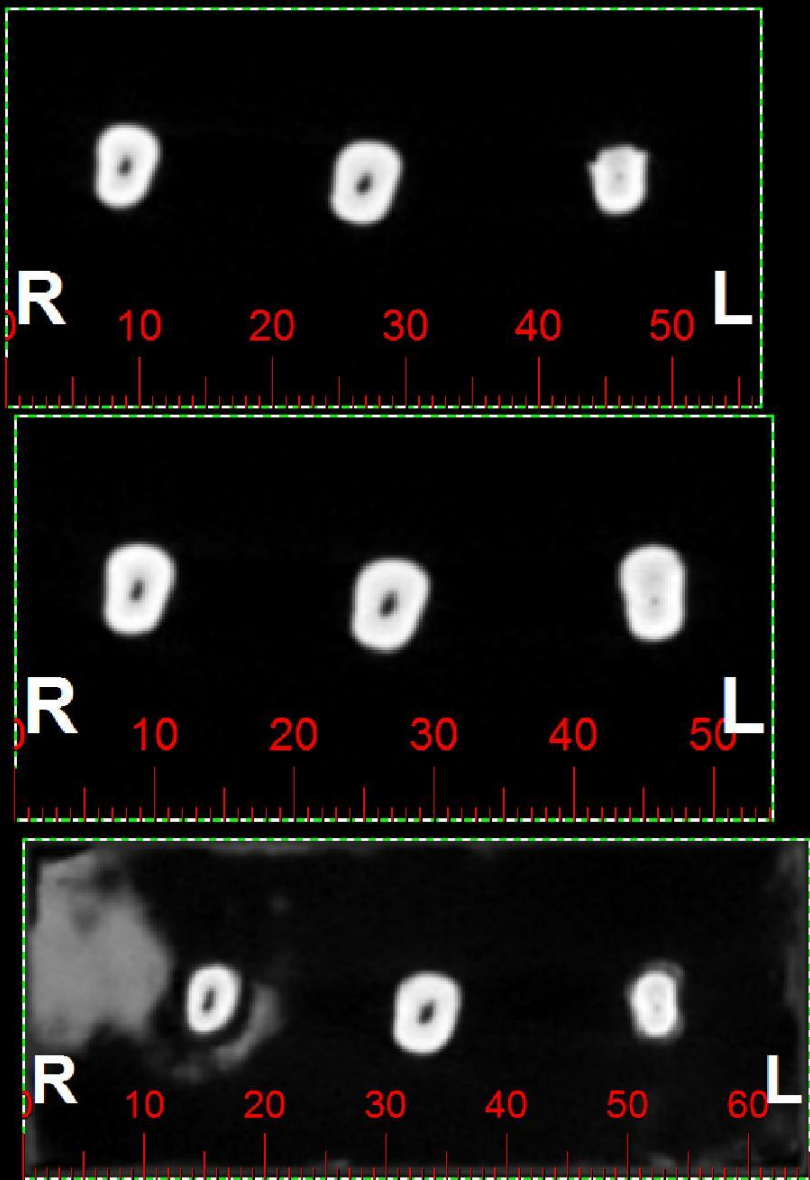
Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2395



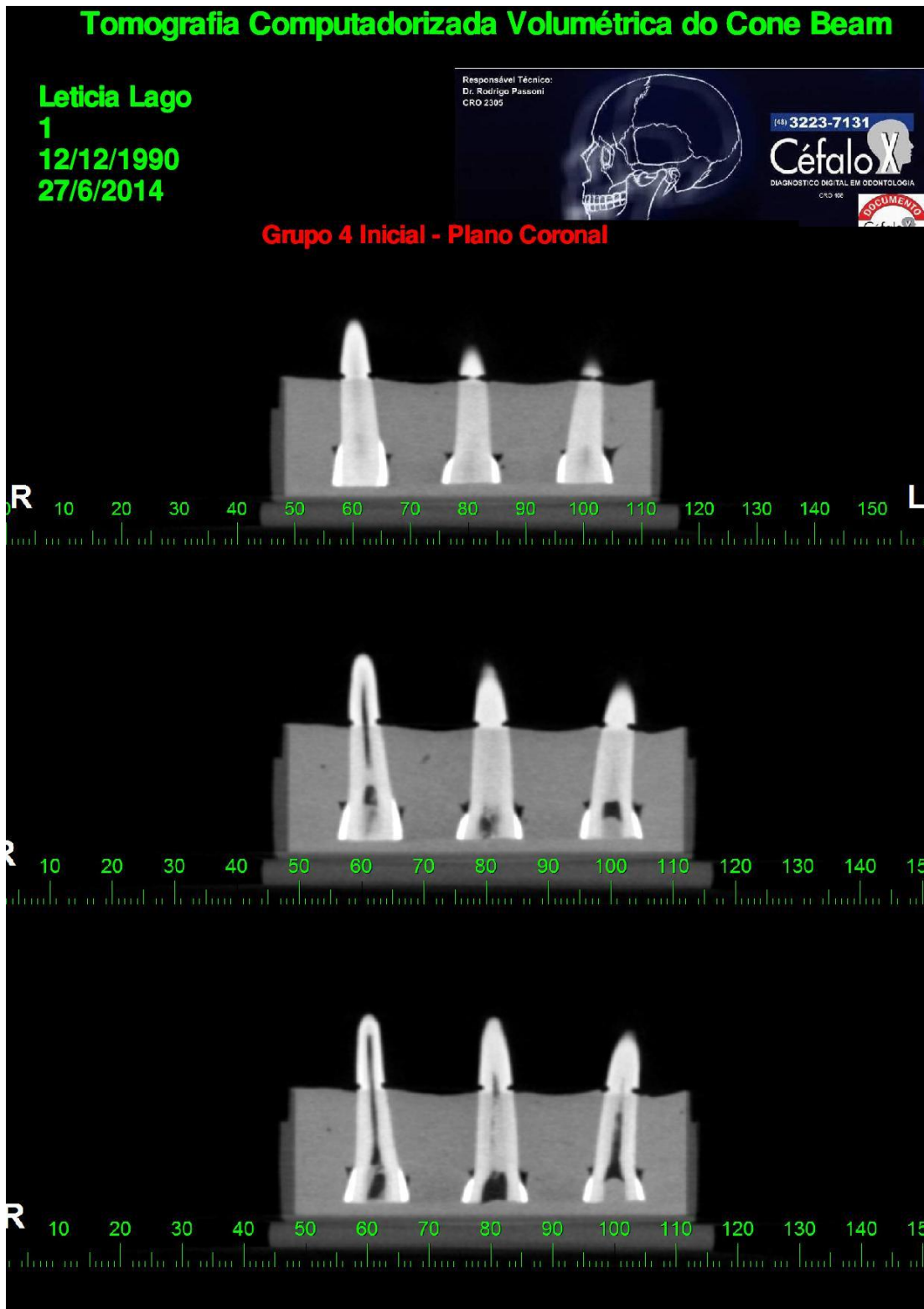
(41) 3223-7131
Céfalo X
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLÓGIA
CRO 102



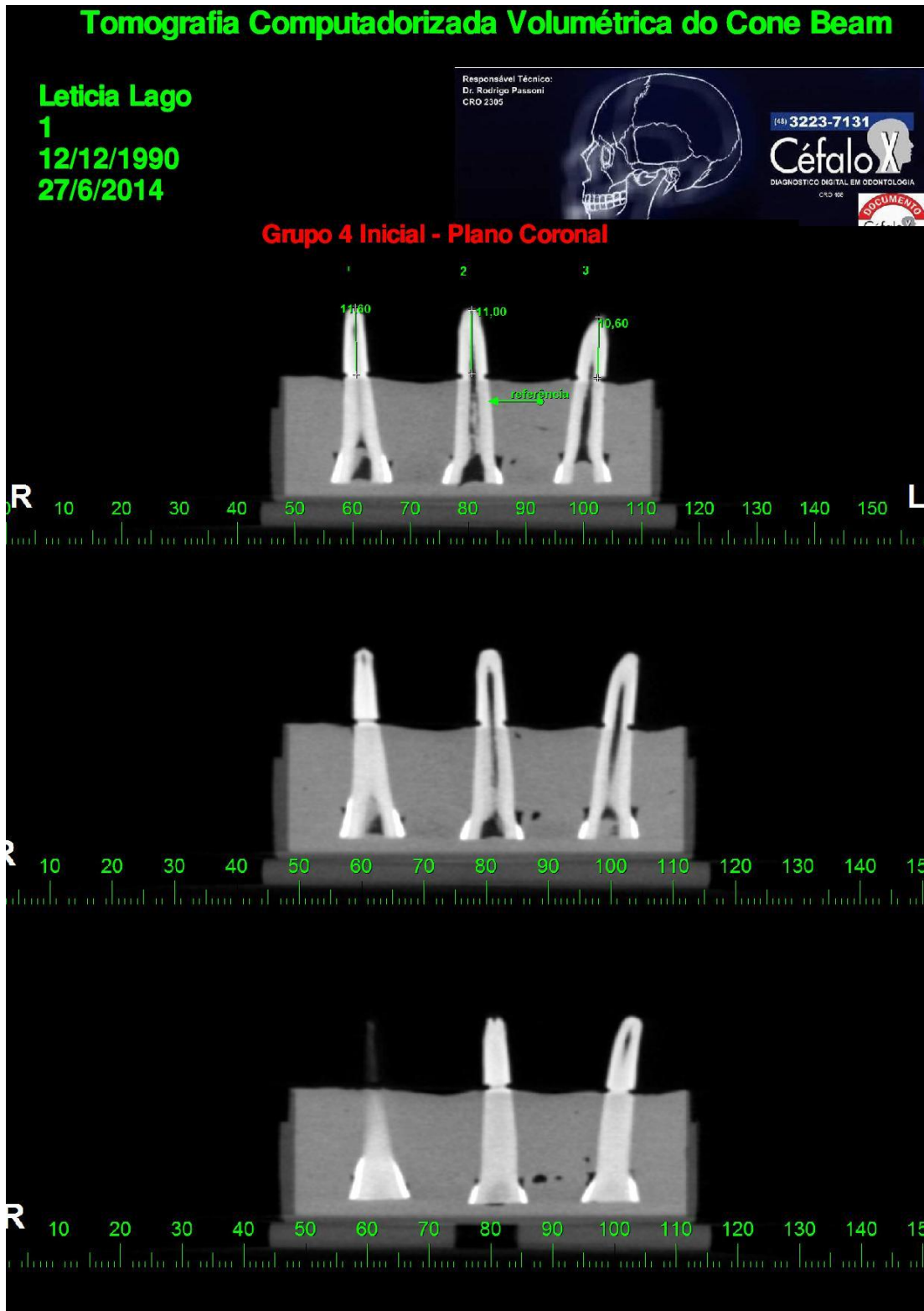
Grupo 3 Final - Plano Axial



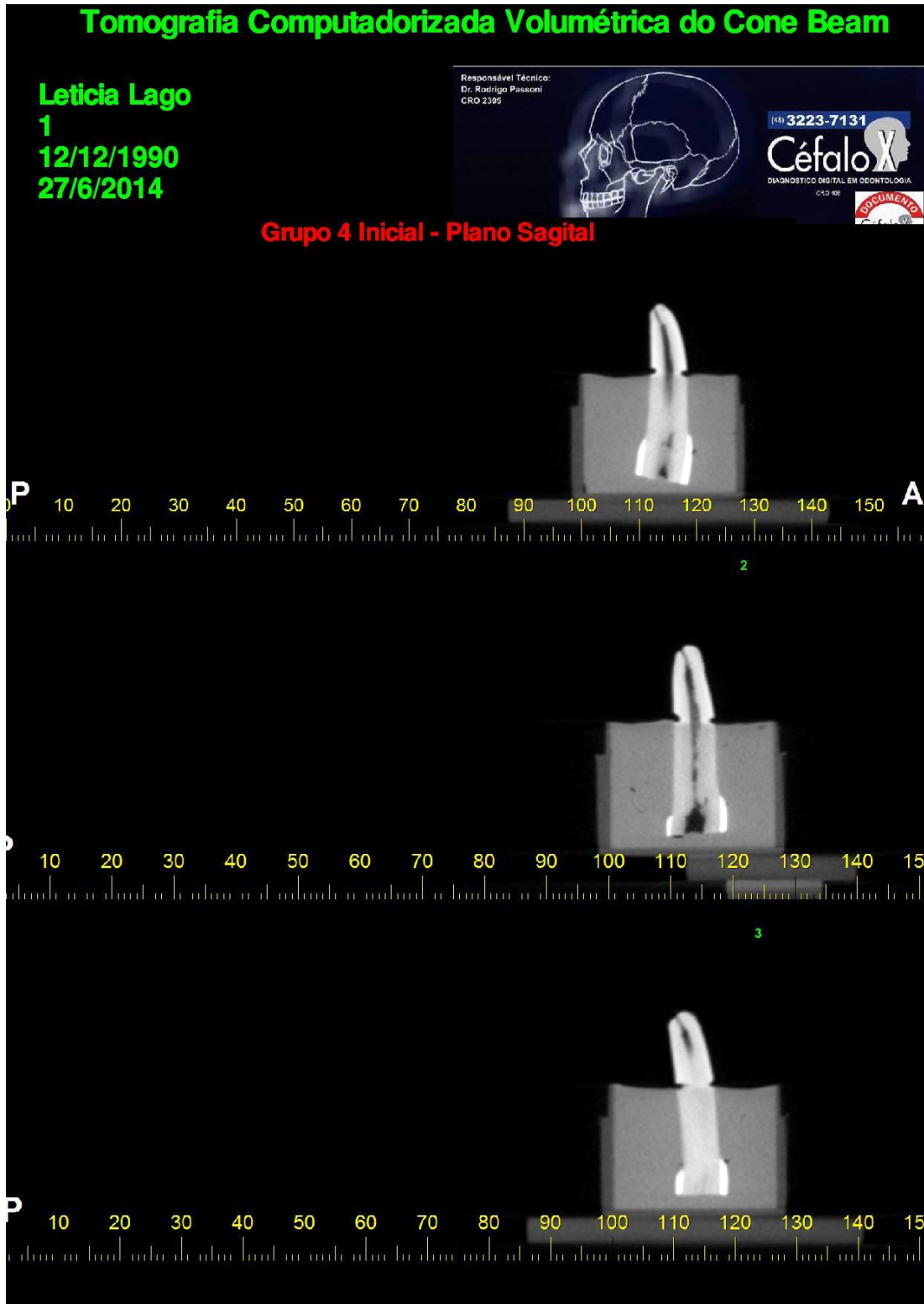
ANEXO Z - TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



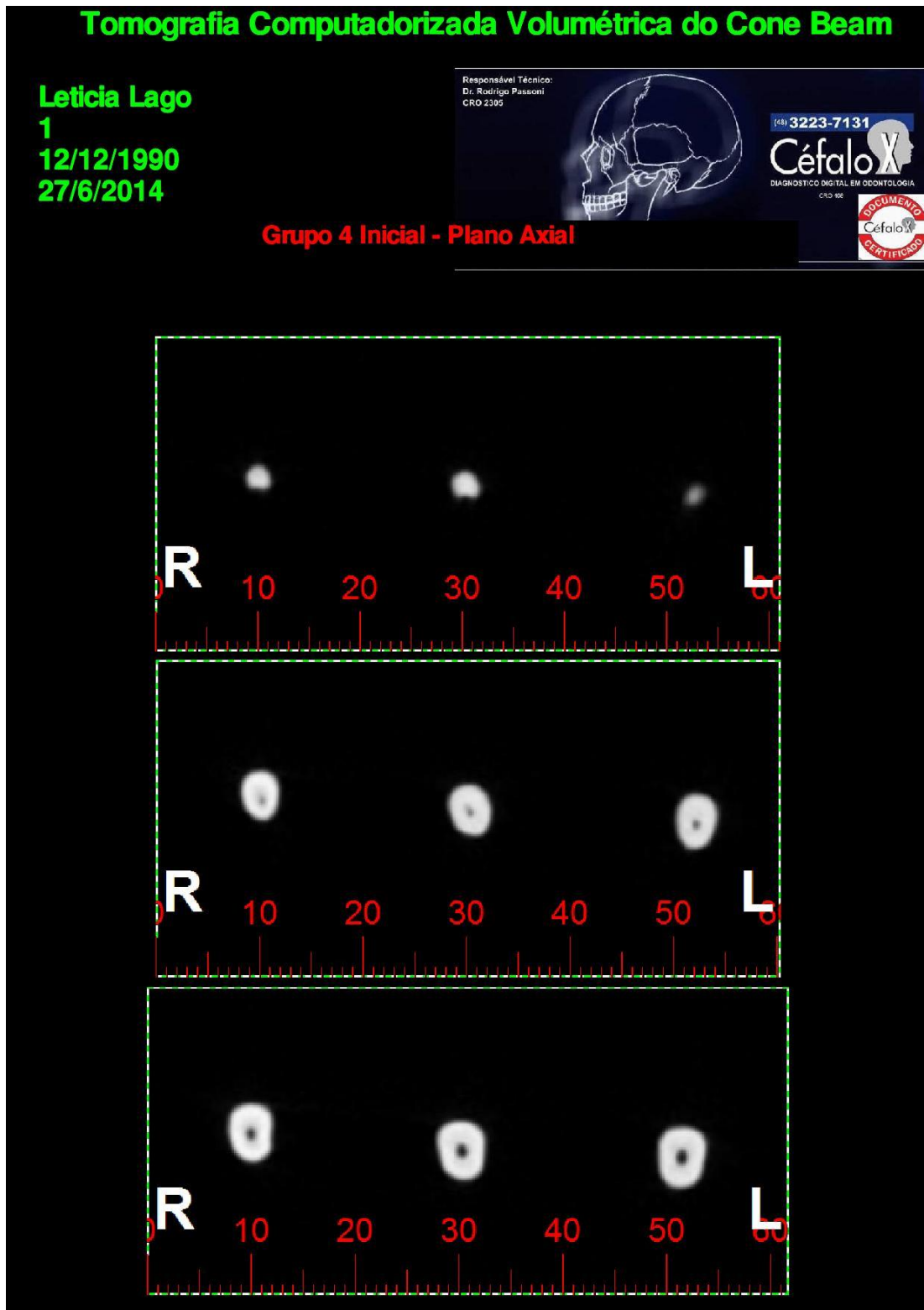
TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



ANEXO AA - TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Sagital)



ANEXO AB - TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes




TCFC – Grupo 4 Inicial (Plano Axial) 2ª planilha de cortes

Tomografia Computadorizada Volumétrica do Cone Beam

Leticia Lago
1
12/12/1990
27/6/2014

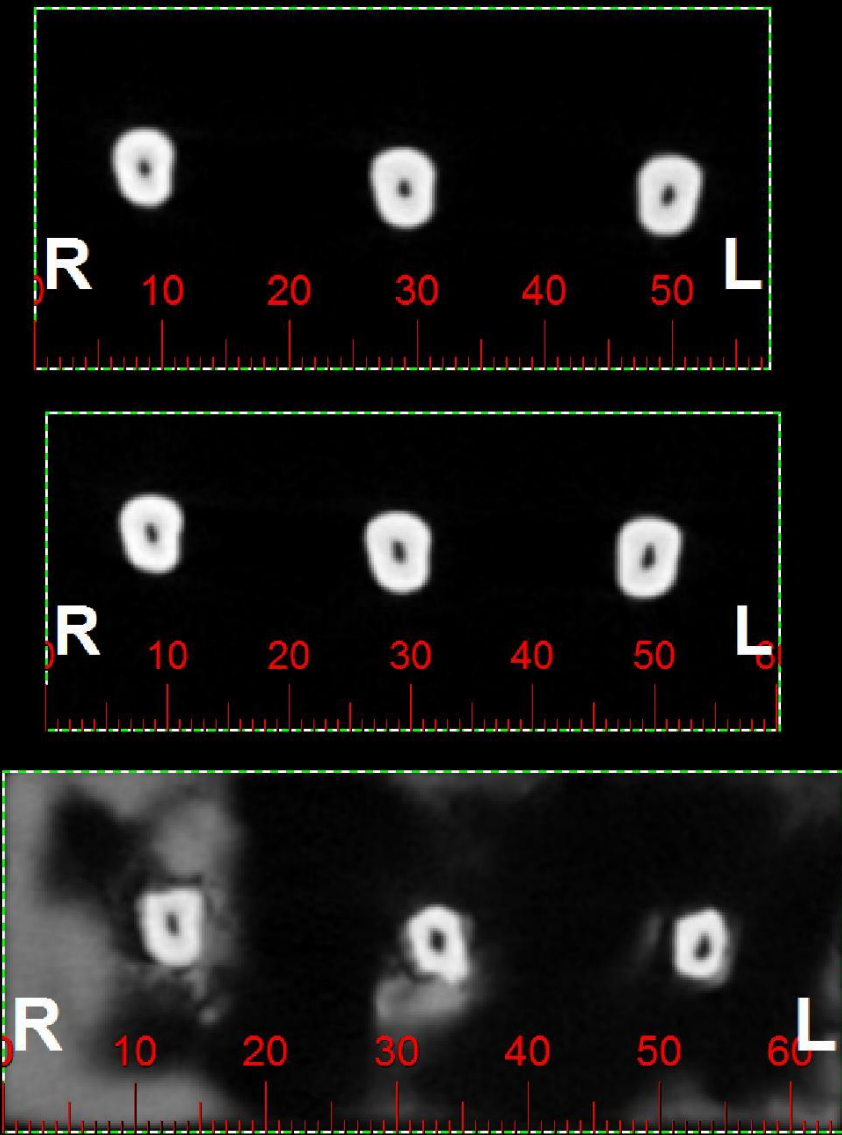
Responsável Técnico:
Dr. Rodrigo Passoni
CRO 2395



3223-7131
CéfaloX
DIAGNÓSTICO DIGITAL EM ODONTOLÓGIA
CRO 106

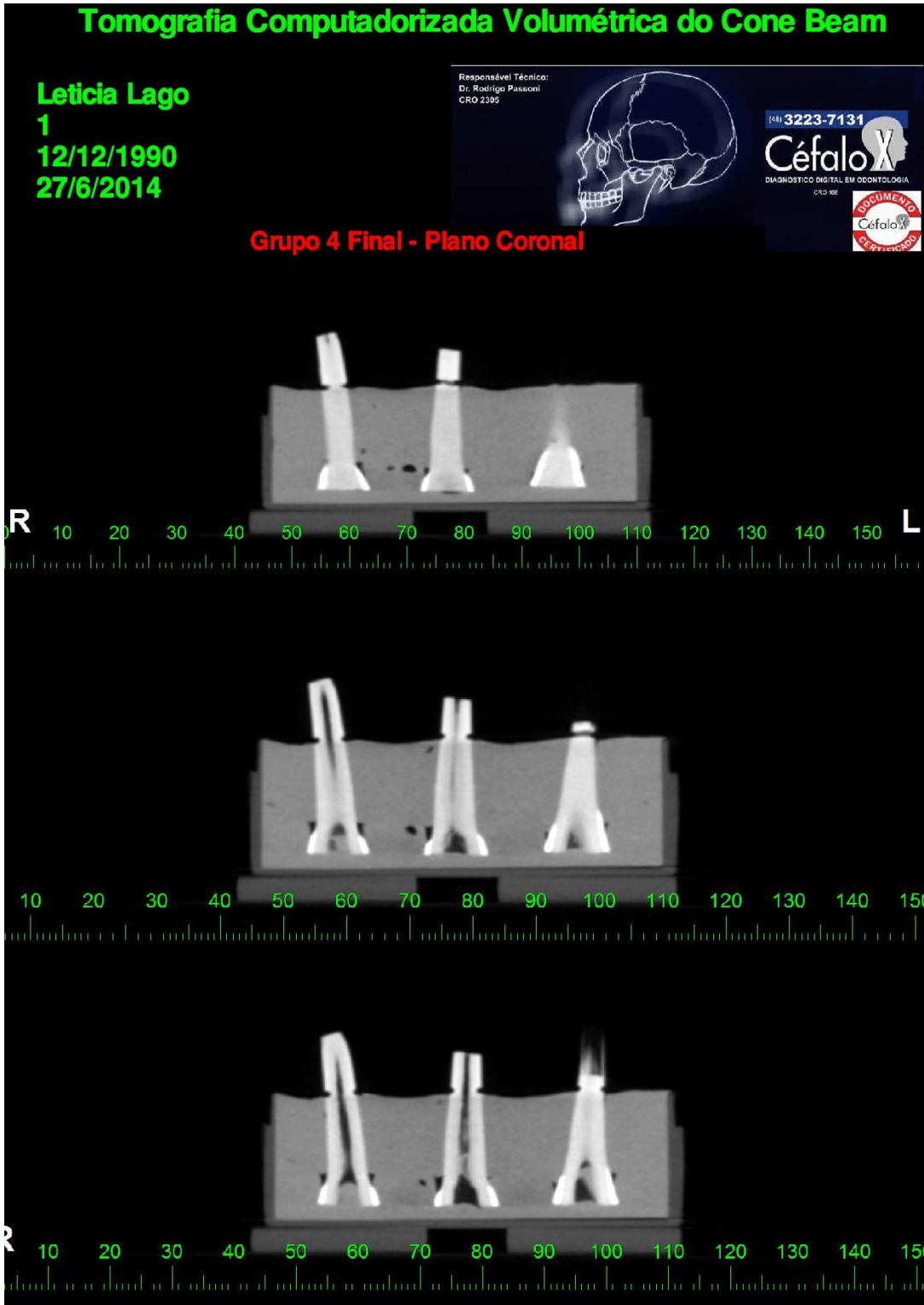
DOCUMENTO
CéfaloX
CERTIFICADO

Grupo 4 Inicial - Plano Axial

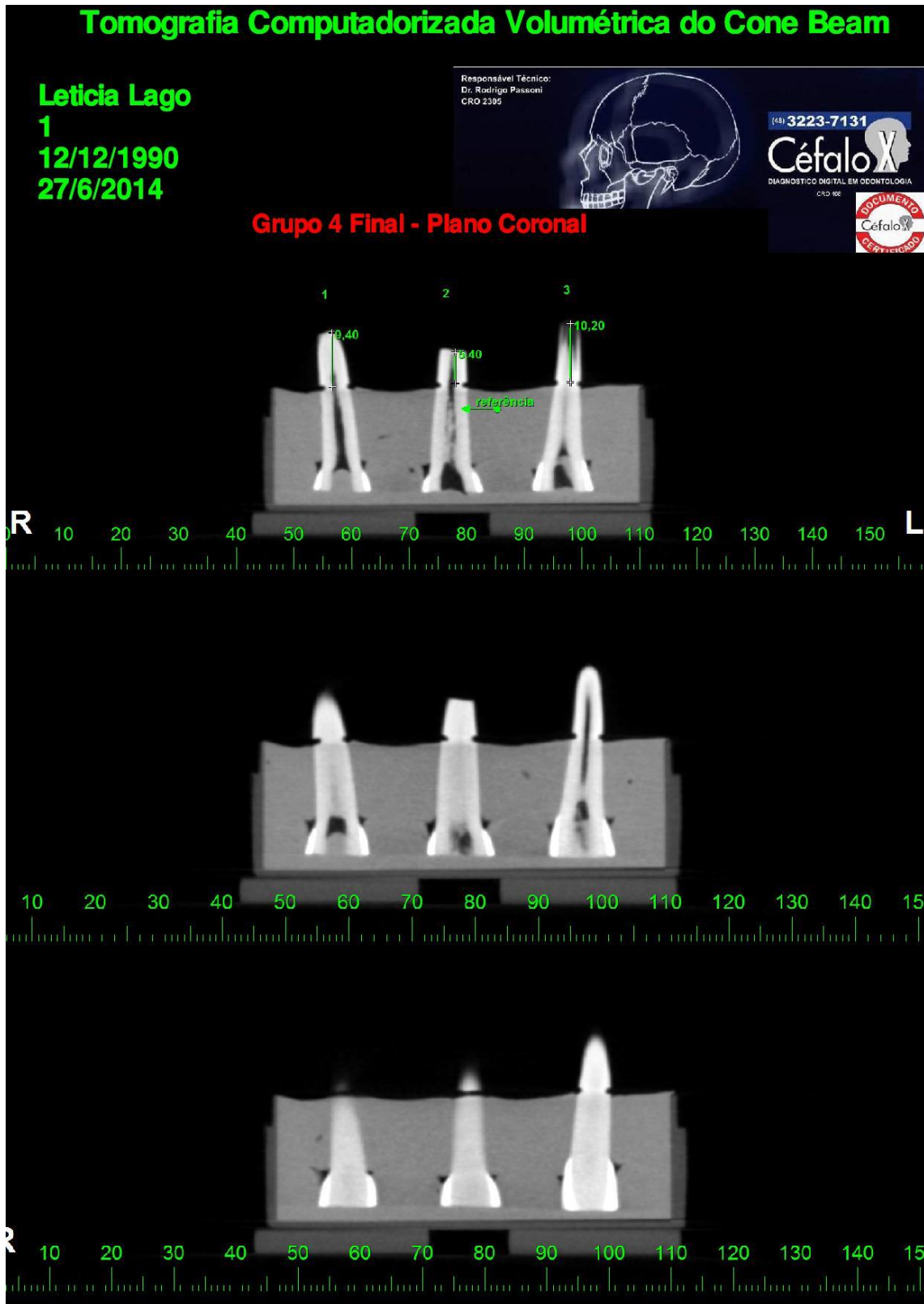


The image displays three axial CT slices of the mandible, arranged vertically. Each slice is enclosed in a dashed green border and features a scale at the bottom ranging from 0 to 60 mm, with major tick marks every 10 mm. The slices are labeled 'R' on the left and 'L' on the right. The top slice shows the roots of the upper teeth. The middle slice shows the roots of the lower teeth. The bottom slice shows the roots of the lower teeth with a more pronounced trabecular pattern.

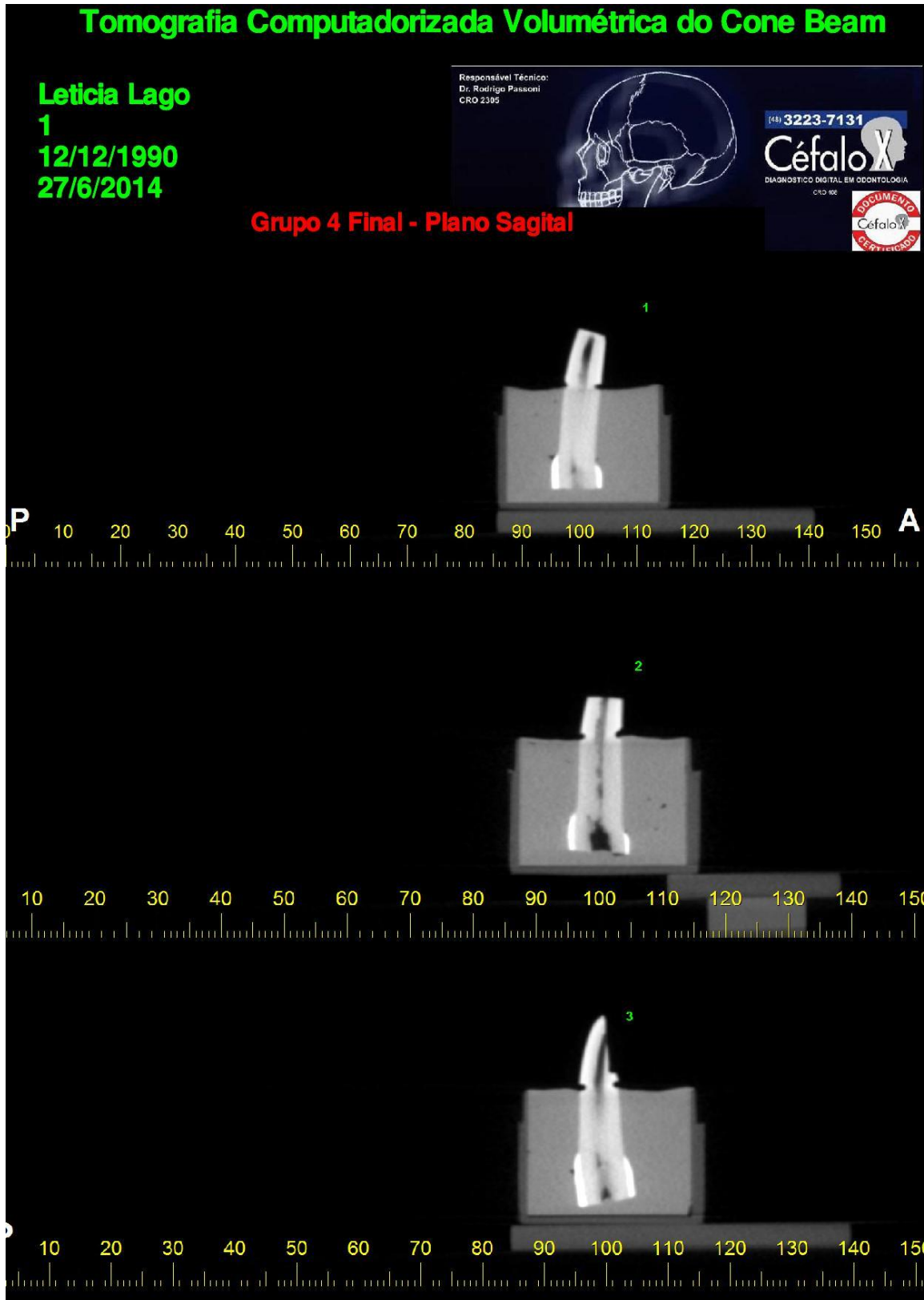
ANEXO AC - TCFC – Grupo 4 Final (Plano Coronal) 1ª e 2ª planilhas de cortes



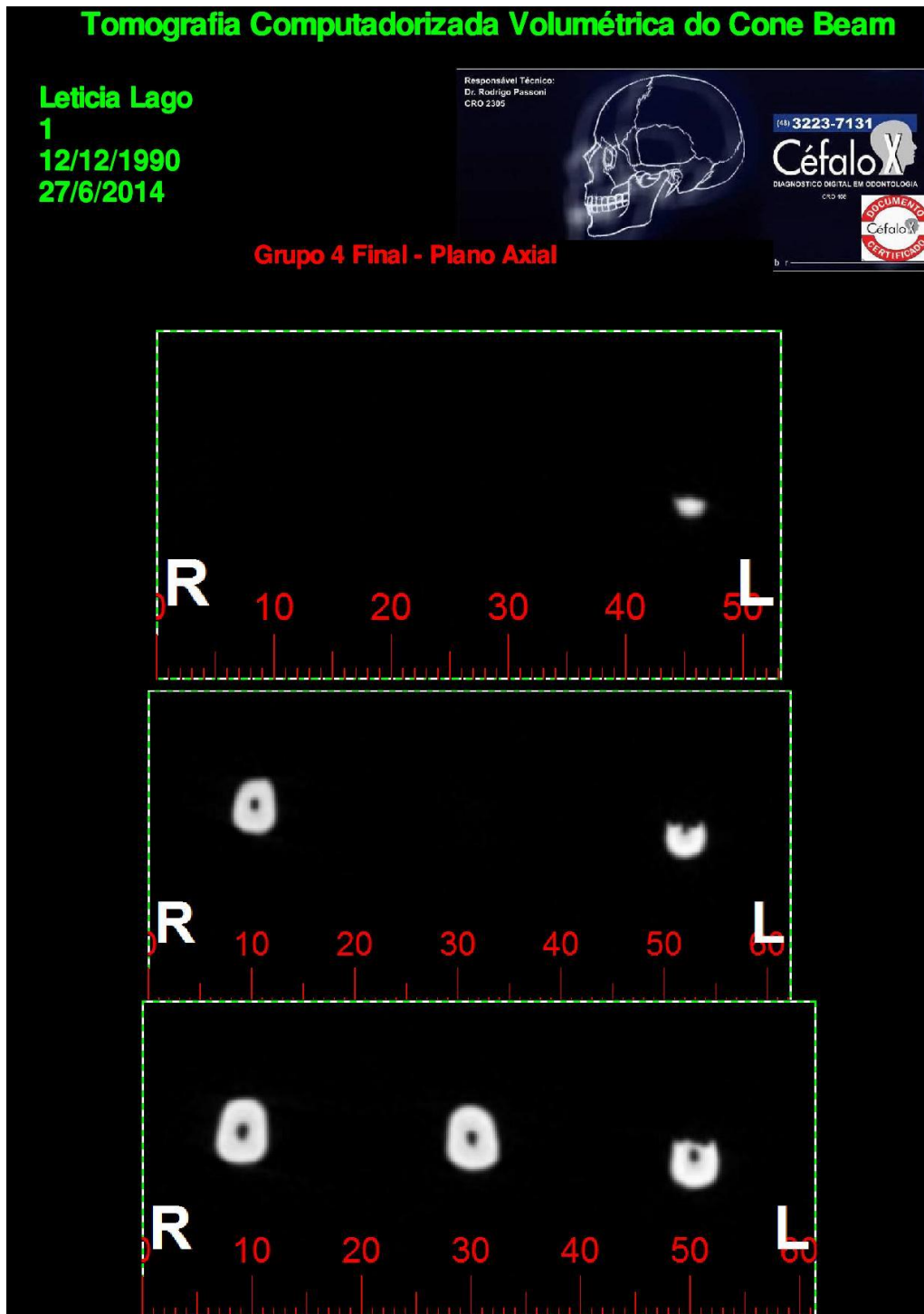
TCFC – Grupo 4 Final (Plano Coronal) 2ª planilha de cortes



ANEXO AD - TCFC – Grupo 4 Final (Plano Sagital)



ANEXO AE - TCFC – Grupo 4 Final (Plano Axial) 1ª e 2ª planilhas de cortes



TCFC – Grupo 4 Final (Plano Axial) 2ª planilha de cortes

