

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA
PROGRAMA INTEGRADO DE DOUTORADO EM ODONTOLOGIA
UFPB/UFBA**

BETANIA FACHETTI RIBEIRO

**IDENTIFICAÇÃO DE CALCIFICAÇÕES CAROTÍDEAS EM
RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL E CONVENCIONAL**

JOÃO PESSOA – PB

2010

BETANIA FACHETTI RIBEIRO

**IDENTIFICAÇÃO DE CALCIFICAÇÕES CAROTÍDEAS EM
RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL E CONVENCIONAL**

Tese apresentada ao Programa Integrado de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de concentração Estomatologia.

**ORIENTADORA: PROF.^a DRA. CLAUDIA ROBERTA LEITE VIEIRA DE
FIGUEIREDO**

JOÃO PESSOA – PB

2010

R484i Ribeiro, Betania Fachetti.
 Identificação de calcificações carotídeas em radiografia panorâmica digital e convencional / Betania Fachetti Ribeiro. - - João Pessoa : [s.n.], 2010.
 88 f. : il.
 Orientadora : Claudia Roberta Leite de Figueiredo.
 Tese (Doutorado) – UFPB/CCS.

 1.Estomatologia. 2.Arteriosclerose. 3.Calcificação carotídea.
 4.Radiografia panorâmica digital. 5. Radiografia panorâmica convencional.

FOLHA DE APROVAÇÃO

BETANIA FACHETTI RIBEIRO

IDENTIFICAÇÃO DE CALCIFICAÇÕES CAROTÍDEAS EM RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL E CONVENCIONAL

Tese apresentada ao Programa Integrado de Pós-Graduação em Odontologia, da Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do título de Doutor em Odontologia, área de concentração Estomatologia.

Aprovado em: João Pessoa, 13 de agosto de 2010

Banca Examinadora

Prof^ª. Dr^a. Claudia Roberta Leite Vieira de Figueiredo
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

Prof^ª. Dr^a. Ana Miryam Costa de Medeiros
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Prof. Dr. Sérgio Adriane Bezerra de Moura
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Prof^ª. Dr^a. Maria Sueli Marques Soares
Universidade Federal da Paraíba – UFPB

Prof. Dr. Lino João da Costa
Universidade Federal da Paraíba - UFPB

DEDICATÓRIA

Aos meus pais e irmãos pela formação que me proporcionaram, pela nossa união e amizade.

A todos meus familiares pelo incentivo, apoio e carinho que sempre pude contar.

Ao Eduardo pelo companheirismo, amor e paciência durante essa caminhada.

AGRADECIMENTOS

A minha Orientadora Prof^a. Dr^a. Claudia Roberta, exemplo de competência, pelo incentivo e pela dedicação na realização desse trabalho e no decorrer do curso, sempre me acalmando nas horas de dificuldades.

Aos professores do Programa Integrado de Doutorado em Odontologia da Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia, meus sinceros agradecimentos pela dedicação, compreensão e pelos ensinamentos transmitidos durante o curso.

À Professora Sueli pela forma acolhedora com que aceitou me orientar e por ter contribuído pelo meu crescimento científico. Mesmo que por pouco tempo, obrigada por ser minha orientadora.

À Prof. Ana Miryam pelo incentivo, carinho e orientações que sempre me deu, mesmo nunca sendo minha orientadora oficial. Porém contribuiu com esse trabalho desde o início, assim como durante toda a minha pós-graduação.

À Prof. Adriana Terezinha, que durante o curso de graduação sempre nos incentivava e estava disposta a nos ajudar, e foi muito importante para a minha chegada aqui. Minha eterna gratidão!

Aos meus amigos e colegas do doutorado, Gustavo, Danilo, João, Andréa, Ana Carolina, Airton, Giliara, Késia e Ana Karine pela amizade, respeito e carinho que nos uniu durante todo o curso. Levarei comigo lembranças dos momentos difíceis e das muitas alegrias compartilhadas aqui.

Aos amigos e colegas do curso de Pós-Graduação, que de alguma forma contribuíram para a realização desta pesquisa. Agradeço pela troca de conhecimentos e pelo convívio durante o curso.

Em especial aos amigos Keila e Fabiano, que sempre tiveram paciência de me escutar. Keilinha sempre me acompanhando em João Pessoa nos momentos de solidão. Ali surgia uma grande e linda amizade, que fortalece a cada dia. Fabiano, amigo das viagens Natal-João Pessoa-Natal, sempre me incentivando e me fazendo rir nas minhas horas de desespero.

Ao meu eterno amigo Gustavo pelo auxílio na estatística desse trabalho. Mas principalmente, pela nossa amizade forte e duradoura. E não poderia deixar de aproveitar para agradecer também a Aninha, pela forma acolhedora como sempre me recebeu na sua casa. Obrigada pelo abrigo e por terem paciência para me aturar.

Aos funcionários Andréia, Raíssa, Jaqueline, Teresa pela atenção, dedicação e pelo carinho com que sempre me trataram.

Ao CIM – Centro de Imagem Maxilo-facial pela liberação e permissão da utilização das radiografias panorâmicas na pessoa da Dr. Ivana Lopes Cardoso.

Ao CNPQ pela bolsa de estudo concedida que permitiu a conclusão desta pesquisa.

E para todos aqueles que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização deste trabalho.

Meus sinceros agradecimentos.

RESUMO

A frequência de doenças cardiovasculares aumentou mundialmente, sendo consideradas na atualidade como uma das principais causas de mortalidade e morbidade. A aterosclerose acomete as artérias, caracterizando-se pelo acúmulo de gordura na parede das mesmas, a qual sofre a deposição subsequente de sais de cálcio, formando o ateroma calcificado. O presente trabalho teve como objetivo identificar a presença de calcificação na artéria carótida através da radiografia panorâmica digital e convencional de pacientes com 40 anos ou mais de idade. A amostra foi constituída de 728 radiografias panorâmicas, sendo 600 delas obtidas em equipamento digital e 128 em aparelho convencional. A ocorrência de calcificação carotídea foi de 7%, sendo identificada em 51 casos. Os pacientes com calcificação na artéria carótida pertenciam à faixa etária de 43 a 90 anos de idade, sendo que nas mulheres o pico de ocorrência foi na 5ª década de vida. Nos homens, a quinta, a sexta e a oitava década foram as mais acometidas, sem predomínio de faixa etária. As calcificações carotídeas estavam presentes unilateralmente em 30 casos e bilateralmente em 21 casos. Ao aplicar o teste Qui-quadrado de Pearson, não se observou diferença estatisticamente significativa na ocorrência de calcificação na artéria carótida quando se considerou o gênero masculino e feminino, apesar do valor percentual ter sido discretamente maior nos homens. O mesmo foi evidenciado quando se avaliou a diferença da ocorrência da calcificação carotídea na radiografia panorâmica digital e na convencional. Os resultados deste estudo sugerem que a radiografia panorâmica obtida tanto pelo método digital quanto pelo convencional pode contribuir na identificação de calcificação carotídea.

Palavras-chave: Arteriosclerose. Calcificação carotídea. Radiografia panorâmica digital. Radiografia panorâmica convencional.

ABSTRACT

The frequency of cardiovascular diseases has increased worldwide, and today they are regarded the major cause of mortality and morbidity. Atherosclerosis affects the arteries, with fat deposition in their walls and later calcium salts deposition that may form a calcified atheroma. This study aimed to evaluate the occurrence of calcification in the carotid artery by conventional and digital panoramic radiography in patients aged 40 or older. The study used 728 panoramic radiographs, 600 obtained in direct digital equipment and 128 in film conventional unit. The occurrence of carotid calcification was 7%, and was identified in 51 cases. Patients with calcification in the carotid artery were aged between 43-90 years old, while in women the peak incidence was in the 5th decade of life. In men, the fifth, sixth and eighth decade were the most affected, with no predominance of age. Carotid calcifications were present unilaterally in 30 cases and bilateral in 21 cases. Pearson Chi-square test showed no statistically significant difference in the occurrence of calcification in the carotid artery in male and female, although the percentage was slightly higher among men. Differences in occurrence in conventional and digital panoramic radiographs also showed no statistical difference. The results of this study suggest that panoramic radiography, digital and conventional can be used as an auxiliary method in the identification of carotid calcification.

Keywords: Arteriosclerosis. Carotid calcification. Digital panoramic radiography. Conventional panoramic radiography.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

Figura 01 – Radiografia panorâmica digital. Imagens radiopacas com aspecto nodular compatíveis com calcificações na artéria carótida, bilateralmente, próximo as vértebras C3 e C4 50

Figura 02 - Radiografia panorâmica convencional. Imagens radiopacas compatíveis com calcificação na artéria carótida dos lados direito e esquerdo, próximo a vértebra C4 50

LISTA DE TABELAS

Tabela 01 – Dados dos pacientes que apresentaram calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica digital. Natal/RN, 2010	52
Tabela 02 – Dados dos pacientes que apresentaram calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica convencional. Natal/RN, 2010	53
Tabela 03 – Presença ou ausência da calcificação carotídea de acordo com o gênero masculino e feminino. Natal/RN, 2010	53
Tabela 04 – Distribuição dos casos diagnosticados com calcificação carotídea de acordo com o lado identificado e com o gênero. Natal/RN, 2010	55
Tabela 05 – Distribuição do lado da calcificação carotídea de acordo com o tipo de radiografia panorâmica. Natal/RN, 2010	55
Tabela 06 – Distribuição da amostra de acordo com a presença ou ausência da calcificação carotídea na radiografia panorâmica digital e convencional. Natal/RN, 2010	56
Tabela 07 – Distribuição da amostra quanto à presença ou ausência de calcificação carotídea na radiografia digital de acordo com o gênero. Natal/RN, 2010	58
Tabela 08 – Distribuição da amostra quanto à presença ou ausência de calcificação carotídea na radiografia convencional de acordo com o gênero. Natal/RN, 2010	61

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 01 – Distribuição dos gêneros dos pacientes das radiografias panorâmicas digitais e convencionais	49
GRÁFICO 02 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas digitais e convencionais, destacando-se a ocorrência no gênero masculino e feminino por faixa etária	51
GRÁFICO 03 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida de acordo com a faixa etária no gênero masculino e feminino	54
GRAFICO 04 – Distribuição do gênero dos pacientes das radiografias panorâmicas digitais	57
GRAFICO 05 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas digitais, destacando-se a ocorrência nos gêneros por faixa etária	58
GRAFICO 06 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica digital de acordo com a faixa etária no gênero masculino e feminino	59
GRAFICO 07 – Distribuição do gênero dos pacientes das radiografias panorâmicas convencionais	60
GRAFICO 08 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas convencionais, destacando-se a ocorrência nos gêneros por faixa etária	61

GRÁFICO 09 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica convencional de acordo com a faixa etária no gênero masculino e feminino

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AVE – Acidente vascular encefálico;

OMS – Organização Mundial de Saúde;

CCD – Dispositivo de carga acoplada, do inglês *charge-coupled device*;

CMOS – Semicondutores de óxido de metalcomplementar, do inglês *complementary metal-oxide-semiconductor*;

PSP – Placa de fósforo fotoestimulável; do inglês *photostimulable storage phosphor plate*;

APS - Sensores de pixel ativo, do inglês *active-pixel sensor*;

CIM – Centro de Imagem Maxilo-facial;

kV – Quilovoltagem;

mA – Miliamperagem;

SPSS – do inglês *Statistical Package for Social Sciences*;

PB – Paraíba;

RN – Rio Grande do Norte;

UFPB – Universidade Federal da Paraíba;

UFBA – Universidade Federal da Bahia;

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	23
2 REVISÃO DE LITERATURA	26
2.1 ATEROMA	26
2.2 RADIOGRAFIA PANORÂMICA	35
3 PROPOSIÇÃO	42
4 MATERIAL E MÉTODOS	44
4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO	44
4.2 POPULAÇÃO	44
4.3 AMOSTRA	44
4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	45
4.5 RECURSOS FÍSICOS	45
4.6 RECURSOS MATERIAIS	45
4.7 ANÁLISE RADIOGRÁFICA	46
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	47
4.9 IMPLICAÇÕES ÉTICAS	47
5 RESULTADOS	49
5.1 RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL	56
5.2 RADIOGRAFIA PANORÂMICA CONVENCIONAL	59
6 DISCUSSÃO	64
7 CONCLUSÕES	75
REFERÊNCIAS	77
APÊNDICE	86
ANEXO	88

1 INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares constituem uma das maiores causas de mortalidade e morbidade no mundo ocidental. A frequência de alterações cardiovasculares associadas à arteriosclerose aumentou significativamente nos últimos anos, afetando principalmente pacientes idosos. A arteriosclerose compreende um grupo de doenças que acomete as artérias promovendo a perda da elasticidade e aumento da espessura desses vasos, sendo a manifestação mais comum a aterosclerose (HADDAD, SILVEIRA, 2007; KAMIKAWA et al, 2006).

A aterosclerose caracteriza-se pela deposição de gordura na parede das artérias, seguida de processo inflamatório e espessamento da parede arterial afetada. Com a deposição de sais de cálcio na placa de gordura formada, calcificações com diferentes graus ocorrem e há a formação do ateroma calcificado. Entre as manifestações clínicas mais importantes da aterosclerose estão incluídas a doença arterial coronariana, o acidente vascular encefálico e a doença aterosclerótica carotídea (ALBUQUERQUE et al, 2005; KAMIKAWA et al, 2006; MANZI et al, 2003).

Os ateromas se depositam nas paredes dos vasos, principalmente das artérias aorta, coronária e cerebral. Aqueles ateromas com maior tempo de evolução podem tornar-se calcificados e serem visualizados através de radiografia. Os ateromas localizados na artéria carótida, manifestados através de calcificações, podem ser detectados através da radiografia panorâmica (CHICANO et al, 2006; JÁCOME, ABDO, 2010; KAMIKAWA et al, 2006).

A radiografia panorâmica é um exame de imagem muito utilizado para diagnóstico e planejamento inicial do tratamento dos pacientes nas diversas especialidades odontológicas. Ela permite a visualização global dos elementos dentários, assim como de seus constituintes ósseos. Sua obtenção pode ser realizada através da técnica convencional ou digital (BRENNAN, 2002; RAMESH, TYDALL, LUDLOW, 2001).

Diferentes trabalhos relatam que, através da radiografia panorâmica, é possível detectar calcificações na carótida, numa proporção que varia de 2% a 5%, em pacientes sem sintomas neurológicos e com mais de 55 anos de idade (COHEN et al, 2002; PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI, THANAKUN, 2006).

Em virtude do incremento mundial das doenças cardiovasculares, o presente trabalho tem o propósito de avaliar a ocorrência de calcificações na artéria carótida através da radiografia panorâmica utilizando a técnica digital e convencional.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 ATEROMA

As doenças do sistema circulatório são a maior causa de óbitos no Brasil, sendo responsáveis por 33% dos óbitos com causas conhecidas. O Ministério da Saúde do Brasil (BRASIL, 2010) constatou que as doenças do coração, como o infarto e o acidente vascular encefálico (AVE), ocasionaram a morte de 300 mil pessoas no ano de 2006. Mundialmente, também se observa essa tendência. Dados da Organização Mundial de Saúde (OMS, 2009) revelam que 17,1 milhões de pessoas no mundo morrem por ano em decorrência de doenças cardiovasculares.

A frequência dessas alterações cardiovasculares aumentou nos últimos anos, sendo a aterosclerose a mais comum delas, afetando principalmente pacientes idosos, tanto homens como mulheres, embora indivíduos mais jovens também possam ser acometidos (HADDAD, SILVEIRA, 2007; KAMIKAWA et al, 2006; PASSOS, ASSIS, BARRETO, 2006).

A arteriosclerose corresponde a um grupo de doenças que acomete as artérias promovendo a perda da elasticidade e aumento da espessura da parede arterial. Na aterosclerose, uma das manifestações da arteriosclerose, ocorre deposição de gordura, entre elas o colesterol, em artérias elásticas de grande calibre e musculares de médio calibre, seguida de um processo inflamatório, culminando com o aumento da espessura dessa camada. Posteriormente ocorre deposição de sais de cálcio, causando calcificação em diferentes graus da placa de gordura, denominada de ateroma (ALBUQUERQUE et al, 2005; JÁCOME, ABDO, 2010; KAMIKAWA et al, 2006; MANZI et al, 2003).

Os ateromas são placas fibrosas de gordura, que se localizam nas artérias, sendo as artérias aorta, coronária e cerebral as mais afetadas. São consideradas as principais responsáveis pelo AVE, que pode levar o paciente ao óbito, ou ter como consequências a incapacidade e a debilidade física e a internação hospitalar prolongada (CHICANO et al, 2006; JÁCOME, ABDO, 2010; KAMIKAWA et al, 2006). A obliteração da artéria carótida é mais comum na região da bifurcação, causando

diminuição do fluxo sanguíneo, que pode culminar com o AVE (GUIMARÃES et al, 2005).

A artéria carótida, juntamente com as artérias vertebrais, é responsável pela vascularização arterial do pescoço e da cabeça. A partir do arco da aorta, originam-se a artéria carótida comum esquerda, a artéria subclávia esquerda e o tronco braquiocefálico, de onde surgirá a artéria carótida comum direita e a artéria subclávia direita. A artéria carótida comum segue trajeto ascendente, até a margem superior da cartilagem tireóidea, no nível das vértebras cervicais C3 e C4, onde se bifurca em artérias carótidas externa e interna. A artéria carótida externa segue trajeto ascendente após a bifurcação da artéria carótida comum e saem dela, em média, oito ramos arteriais menores que vão irrigar a face e estruturas do pescoço. A artéria carótida interna não emite ramos até entrar no crânio, onde seus ramos irrigam o [cérebro](#), sobretudo as suas estruturas anteriores (ABAYOMI, 2004; RUSU, VASILESCU, NIMIGEAN, 2006).

Na radiografia panorâmica, os ateromas calcificados na artéria carótida podem ser visualizados, dependendo do seu grau de calcificação. Radiograficamente caracteriza-se como uma imagem radiopaca nodular, que pode ser única ou múltipla, localizada na região anatômica da bifurcação da artéria carótida comum em artérias carótida externa e interna, na altura da junção das vértebras cervicais C3 e C4, exibindo uma angulação de cerca de 45° com o ângulo da mandíbula. Quando há mais de um nódulo, estes ficam adjacentes uns aos outros e não mostram continuidade. Podem também serem evidenciados como linhas radiopacas verticais, caracterizando finas calcificações nas paredes da artéria, estando localizadas próximo ou ao lado do osso hióide (ALBUQUERQUE et al, 2005; COHEN et al, 2002; FARMAN et al, 2001; GUIMARÃES et al, 2005; PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI et al, 2009).

Em indivíduos assintomáticos, a presença do ateroma na artéria coronária está frequentemente associada com posterior desenvolvimento de doença cerebrovascular, como a isquemia e o AVE. Pode também ter relação com a doença da artéria coronária caracterizada por angina e infarto do miocárdio. Tais alterações estão comumente associadas com a morte desses indivíduos (BRENNAN et al, 2008; COHEN et al, 2002; FRIEDLANDER, COHEN, 2007).

O AVE é classificado em isquêmico e hemorrágico, de acordo com sua patogênese (FATAHZADEH, GLICK, 2006; GUIMARÃES et al, 2005). Segundo

Fatahzadeh e Glick (2006), Sisman et al (2007) e Sung, Friedlander e Kobashigawa (2004), 75% a 85% dos acidentes vasculares encefálicos ocorrem devido à isquemia, sendo que a maioria deles surge em associação com o desenvolvimento de ateroma na região de bifurcação da carótida. O AVE hemorrágico ocorre devido ao rompimento das artérias, principalmente dos vasos intracranianos e corresponde a 15% dos AVEs (ALMOG et al, 2000; GUIMARÃES et al, 2005; MASUKAWA et al, 2006; SOUZA et al, 2004).

Estudos epidemiológicos já identificaram fatores de risco associados ao AVE. Alguns desses fatores, como idade avançada, predisposição genética e gênero masculino, não são passíveis de controle. Outros fatores de risco, como eventos cerebrovasculares anteriores, alterações da coagulação sanguínea, uso de contraceptivos orais e estresse, são considerados controláveis pelos pesquisadores. Comorbidades, como hipertensão, diabetes mellitus, obesidade, estenose da artéria carótida, hipercolesterolemia e infarto do miocárdio, devem ser alvo das estratégias de prevenção de AVE. A busca por um estilo de vida mais saudável, com uma alimentação balanceada, realização de atividades físicas, ingestão moderada de álcool, hábito de não fumar e redução do estresse são requisitos essenciais para prevenção do AVE. A prevenção, além de reduzir os óbitos por AVE, tem grande impacto na saúde pública, podendo reduzir as despesas médicas (ABAYOMI, 2004; FARMAN et al, 2001; FATAHZADEH, GLICK, 2006; FRIEDLANDER et al, 2010; UTHMAN, AL-SAFFAR, 2008).

As manifestações clínicas do AVE variam de acordo com o local e o tamanho da lesão cerebral. Os sintomas mais comuns são as disfunções sensomotoras, distúrbios de memória, alterações mentais, dores de cabeça, náusea e vômito. Considerando as manifestações orais, o AVE pode desencadear paralisia unilateral de estruturas orofaciais e perda de sensação dos tecidos orais, dificultando a ingestão dos alimentos, principalmente líquidos. O comprometimento sensomotor das estruturas orais pode ter como consequência a má higiene oral do lado afetado, predispondo o paciente ao desenvolvimento da cárie, doença periodontal e halitose (FATAHZADEH, GLICK, 2006).

Os ateromas com maior tempo de evolução podem tornar-se calcificações extensas e serem detectados radiograficamente. Quando localizados na artéria carótida, a radiografia panorâmica pode ser um método utilizado para sua visualização (KAMIKAWA et al, 2006; SOUZA et al, 2004). Friedlander e Cohen

(2007) afirmam que os depósitos de cálcio são detectados em pacientes com sintomatologia de doença cerebrovascular através de radiografia panorâmica e tomografia computadorizada.

Em 1981, os pesquisadores Friedlander e Lande relataram pela primeira vez o diagnóstico de calcificação em artéria carótida através da radiografia panorâmica. Desde então, estudos foram realizados destacando a importância da utilização da radiografia panorâmica no diagnóstico de possíveis ateromas calcificados, podendo a radiografia ser um recurso auxiliar na avaliação destas formações nas artérias carótidas, o que contribuiria para prevenção de futuros eventos cardiovasculares e vasculocerebrais (ALBUQUERQUE et al, 2005; FRIEDLANDER, COHEN, 2007; PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI, THANAKUN, 2006; SISMAN et al, 2007; TAMURA et al, 2005).

Estudos realizados relatam que as calcificações da artéria carótida detectadas através da radiografia panorâmicas ocorrem na região da bifurcação deste vaso (COHEN et al, 2002; PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI, THANAKUN, 2006). De acordo com Albuquerque et al (2005), Almong et al (2002) e Madden et al (2007), a prevalência de calcificações na artéria carótida pode variar de 2% a 5% em pacientes sem sintomas neurológicos e com mais de 55 anos de idade. Porém, quando realizados em pacientes com condições específicas como mulheres na menopausa, pacientes que se submeteram à radioterapia, ou ainda, portadores de doenças renais e diabetes mellitus tipo 2, a prevalência aumenta, podendo chegar a 20%.

Na pesquisa realizada em 2000, por Friedlander e Maeder, para detectar a presença de calcificação na artéria carótida através da radiografia panorâmica em pacientes com diabetes mellitus tipo 2, encontrou-se uma prevalência de 20,4% (10) dos 49 pacientes do gênero masculino avaliados. No grupo controle, a prevalência foi de 4%. Em seis casos, a calcificação foi identificada unilateralmente e em quatro, bilateralmente.

Em 2001, Friedlander e Altman realizaram um trabalho para determinar a prevalência de ateromas calcificados através da radiografia panorâmica em mulheres no período pós-menopausa, com 55 anos ou mais. Das 52 pacientes avaliadas, 31% (16) exibiam calcificação na artéria carótida.

Farman et al (2001) analisaram radiografias panorâmicas digitais de pacientes com câncer de cabeça e pescoço e encontraram a prevalência de calcificações na

artéria carótida em 6,6% (21) da amostra. A prevalência foi maior na faixa etária de 50 a 59 anos de idades nos homens e nas mulheres. A identificação da calcificação carotídea foi feita em 14 casos em um dos lados, direito ou esquerdo, e em sete deles, ambos os lados foram acometidos.

No estudo de Cohen et al (2002), foram avaliadas 1.879 radiografias panorâmicas de pacientes com mais de 55 anos. Em 3,8% (71) das radiografias, foi possível identificar calcificações na artéria carótida. Dentre estes pacientes, 85,9% (61) exibiam fatores de risco para aterosclerose no momento da detecção das calcificações pela radiografia panorâmica.

Ohba et al (2003) detectaram 5% (33) de calcificação na artéria carótida em pacientes com 80 anos, do total de 659 radiografias panorâmicas analisadas.

No estudo realizado por Costa (2004), 252 radiografias panorâmicas convencionais foram digitalizadas e analisadas posteriormente de três maneiras: sem alteração na aparência da imagem original, com a utilização do filtro em negativo e pseudo-relevo. A prevalência de calcificações na região da carótida foi de 1,98% nas imagens radiográficas sem a alteração da aparência e de 3,97% nas radiografias panorâmicas com a utilização de filtros em negativo e pseudo-relevo. A autora concluiu que a utilização de ferramentas após a digitalização da radiografia convencional, aumentou a capacidade de visualização das imagens, em relação às radiografias sem alteração.

Em 2005, Tamura et al avaliaram 2.568 radiografias panorâmicas de pacientes atendidos no Hospital Universitário Mie no Japão, na faixa etária de 50 a 70 anos e obtiveram uma prevalência de 4,13% (106) indivíduos com calcificações. Os autores verificaram ainda a presença de fatores de risco para a aterosclerose, a exemplo da hipertensão em 27,6% (27) dos pacientes, assim como, hiperlipidemia em 14,5% (11) e doenças cardiovasculares em 13,2% (10). Considerando o lado em que foi realizada a identificação da calcificação carotídea, os autores encontraram maior prevalência no lado esquerdo (80,2%), seguido do direito (32,1%) e de ambos os lados (12,3%).

No estudo realizado por Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006) em uma população da Tailândia, com pacientes acima de 50 anos, a prevalência de calcificação na artéria carótida detectada em radiografia panorâmica foi de 2,5% (34), do total de 1.370 pacientes avaliados, sendo 25 das calcificações carotídeas identificadas unilateralmente e nove delas bilateralmente.

Em 2007, Ardakani et al evidenciaram a prevalência de calcificações na artéria carótida de 47,1% em pacientes com mais de 50 anos de idade e portadores da diabetes mellitus tipo 2, utilizando radiografias panorâmicas. O grupo de pacientes não diabéticos com mais de 50 anos obtiveram frequência de 11,8%.

Em uma população do Japão, o ateroma foi encontrado em 4% (95) das 2.374 radiografias panorâmicas analisadas. Os autores verificaram maior frequência da calcificação na artéria carótida nos pacientes com história de infarto cerebral. Observou-se também associação da presença do ateroma com os fatores de risco como hipertensão, diabetes e hipercolesterolemia (KUMAGAI et al, 2007a).

No estudo realizado por Kumagai et al (2007b), os autores avaliaram a presença de ateroma na artéria carótida, através de radiografias panorâmicas, em pacientes fumantes e não fumante de ambos os gêneros com 50 anos ou mais de idade. Nos pacientes do gênero masculino e fumantes a prevalência foi de 14,1% (18) dos 146 casos avaliados e de 4,8% (8) nos 165 pacientes não fumantes. Nas mulheres, não houve diferença estatisticamente significativa, sendo a prevalência de 14,3% nas fumantes e 9% nas pacientes não fumantes.

Sisman et al (2007) avaliaram a presença de calcificações carotídeas através da radiografia panorâmica em uma população da Capadócia, na Turquia. Encontraram uma prevalência de 5,06% em pacientes de ambos os sexos com idade entre 40 e 83 anos. Dos 38 casos em que se identificou a presença de calcificação carotídea, 26 deles ocorreram unilateralmente e em 12 pacientes, a identificação foi bilateral.

A prevalência de calcificação na artéria carótida em pacientes com insuficiência renal foi de 27,4% na pesquisa realizada por Gokce et al (2008), sendo 23,3% nos homens e 30,8% em mulheres. Nesse estudo, os autores ressaltam a importância da avaliação criteriosa da radiografia panorâmica no diagnóstico de calcificação carotídea.

Ao analisar radiografias panorâmicas digitais de 157 pacientes com doenças crônicas como hipertensão, diabetes mellitus tipo 2, hipertensão, doenças coronárias e hiperlipidemia, Uthman e Al-Saffar (2008) encontraram prevalência de 38,8% (61) no grupo estudado. Dos 79 homens avaliados, 32 (40,5%) possuíam calcificação na artéria carótida e 29 (37,2%) das 78 mulheres estudadas também. Em 40 casos, diagnosticou-se a calcificação carotídea em ambos os lados e em 21, ela era unilateral.

Horsley et al (2009) detectaram a presença de calcificação na região de bifurcação da carótida em 24,6% (61) dos 247 pacientes oncológicos analisados utilizando a radiografia panorâmica digital. A prevalência foi maior em indivíduos com mais de 60 anos.

No estudo realizado por Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009), os autores verificaram alta prevalência de calcificação na artéria carótida em pacientes portadores da Síndrome Metabólica, detectada através da radiografia panorâmica. Dos 85 pacientes analisados, 22,4% (19) possuíam ateroma, com média de idade de 64 anos, sendo 12 deles do gênero masculino e sete do feminino. Dos 19 casos de ateroma identificados, 11 deles ocorreram unilateralmente e oito bilateralmente.

Em pesquisa realizada por Dolatabadi et al (2010), 60 radiografias panorâmicas de pacientes portadores de diabetes mellitus tipo I e II foram avaliadas para diagnosticar a presença ou não de calcificação carotídea. A prevalência encontrada foi de 37,5% e 28,5% nos pacientes com diabetes mellitus tipo I e II, respectivamente.

Em pacientes submetidos à radioterapia, há risco dos mesmos desenvolverem lesões ateroscleróticas na artéria carótida, aumentando a possibilidade de acidente vascular cerebral. A radiação promove lesão nas células endoteliais da artéria carótida, permitindo a deposição de lipoproteínas de baixa densidade. Ocorre ainda agregação plaquetária e liberação de fatores de crescimento que promovem a hiperplasia do músculo da parede arterial. O fluxo sanguíneo diminui e há formação da placa de ateroma que quando calcificada, pode ser detectada através da radiografia panorâmica. Com isso, os dentistas devem ser cautelosos ao analisarem a radiografia panorâmica de pacientes que se submeteram a radioterapia (FRIEDLANDER, FREYMILLER, 2003; FRIEDLANDER et al, 2009).

A análise radiográfica deve ser realizada de forma minuciosa, sendo necessário muitas vezes distinguir o ateroma calcificado de outras estruturas com características radiopacas localizadas na região anatômica da bifurcação da artéria carótida. O diagnóstico diferencial deve ser feito com estruturas anatômicas e desordens patológicas que apresentem radiograficamente como radiopacidades na região citada. Dentre as estruturas anatômicas estão osso hióide, processo estilóide, ligamento estilóide e estilomandibular, cartilagem tritícea e tireóide, epiglote. Como exemplo de patologias, há sialólito da glândula submandibular, flebólito, nódulos

linfáticos calcificados e tonsilólitos (ALBUQUERQUE et al, 2005; ALMOG et al, 2000; COHEN et al, 2002; FRIEDLANDER, COHEN, 2007).

A radiografia panorâmica detecta apenas as placas de gordura calcificadas, visualizadas como imagem radiopaca na região carotídea, o que não exclui a possibilidade de existir placas de gorduras não calcificadas na artéria carótida (JÁCOME, ABDO, 2010; SOUZA et al, 2004).

Almong et al (2002), Damaskos et al (2008), Guimarães et al (2005) e Masukawa et al (2006) ressaltam que a radiografia panorâmica identifica a presença do ateroma na carótida, porém não determina o grau de obstrução e a localização exata do ateroma, sendo necessária a utilização de exames mais específicos como a ultrassonografia *Doppler*, a angiografia digital, a tomografia computadorizada e o contraste angiográfico.

Na pesquisa realizada por Yoon et al (2008), 110 radiografias panorâmicas e tomografias computadorizadas de pacientes entre 50 e 82 anos de idade foram analisadas para diagnóstico de calcificação na artéria carótida. Os exames de imagem foram avaliados separadamente, sendo que as radiografias panorâmicas foram visualizadas por dois radiologistas e a tomografia por um neurologista. Os autores concluíram que a precisão da radiografia panorâmica na identificação de calcificações carotídeas foi de 62,3%.

Segundo Madden et al (2007) e Ravon et al (2003), a ultrassonografia permite a visualização anatômica do vaso, além de determinar o grau de estenose arterial. Além disso, a ultrassonografia não utiliza radiação x e caracteriza-se por ser um exame de imagem não-invasivo (MADDEN et al, 2007; MASUKAWA et al, 2006; KHOSROPANAH et al, 2009).

Dentre os exames de imagem, a ultrassonografia é considerada como padrão ouro para confirmação do ateroma calcificado visualizado em radiografia panorâmica (FRIEDLANDER, FREYMILLER, 2003; RAVON et al, 2003).

Ravon et al (2003) verificaram que há concordância no diagnóstico da calcificação na artéria carótida detectada através da radiografia panorâmica convencional e da ultrassonografia *Duplex*.

No trabalho realizado por Almong et al (2002), os autores avaliaram 778 radiografias panorâmicas de pacientes com 55 anos ou mais. Em 3,5% (27) dos casos, observou-se a presença do ateroma na artéria carótida, dos quais 20 foram submetidos à ultrassonografia *Duplex*, sendo analisados ambos os lados. Das 40

regiões analisadas, em 26 foi confirmada a presença do ateroma. Em 50% desses pacientes, detectou-se estenose nas artérias, o que levou aos autores concluir que a estenose deve estar presente quando o ateroma é detectado na radiografia panorâmica.

Bayram et al (2006) analisaram 4.106 radiografias panorâmicas digitais e detectaram a presença de calcificação na artéria carótida em 88 (2,1%) casos. Destes, 23 pacientes concordaram e se submeteram a ultrassonografia *Doppler*, o que confirmou a presença do ateroma calcificado em oito casos (34,7%). Em apenas um destes casos, a estenose arterial era severa e a endarterectomia foi realizada. Os autores afirmam que a imagem obtida pela radiografia digital pode diagnosticar a presença do ateroma e o diagnóstico precoce, além de melhorar, prolonga a vida dos pacientes com calcificação na artéria carótida.

Friedlander et al (2005) analisaram 1.548 radiografias panorâmicas de pacientes assintomáticos com 50 anos de idade ou mais. O diagnóstico de calcificação carotídea foi estabelecido em 65 pacientes e confirmado posteriormente com ultrassonografia *Doppler*. Os autores afirmam que diante da identificação de calcificação carotídea através da radiografia panorâmica, os dentistas devem encaminhar o paciente para um médico especializado, para confirmação de tal evidência e dessa forma determinar a magnitude da aterosclerose.

Após o diagnóstico de calcificação carotídea utilizando a radiografia panorâmica, 19 pacientes dos 85 analisados com síndrome metabólica foram submetidos à ultrassonografia em que o diagnóstico inicial de ateroma foi confirmado. Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009) concluíram que a radiografia panorâmica pode ser utilizada como um instrumento auxiliar na detecção de calcificações na artéria carótida.

Romano-Sousa et al (2009) analisaram a radiografia panorâmica e a ultrassonografia *Doppler* de 16 pacientes realizadas no mesmo dia. Em 59,4% dos casos, houve concordância no diagnóstico da calcificação carotídea através dos exames de imagens avaliados.

Mesmo sendo um achado radiográfico detectado pela radiografia panorâmica, a calcificação na artéria carótida é um importante indicador de futuros e possíveis eventos cardiovasculares e cerebrovasculares. Recomenda-se, portanto, que perante a identificação do ateroma na radiografia panorâmica, o paciente, mesmo assintomático, deve ser encaminhado para um médico especializado para a

confirmação ou não da presença do ateroma através de outros recursos de imagem e assim possa se estabelecer um tratamento adequado e, principalmente, preventivo (FRIEDLANDER et al, 2005; GRINIATSOS et al, 2009; GUIMARÃES et al, 2005; HORSLEY et al, 2009; MANZI et al, 2003; TAMURA et al, 2005).

Ohba et al (2003) e Tanaka et al (2006) consideram que os dentistas devem ser cautelosos ao avaliar as estruturas anatômicas evidenciadas na radiografia panorâmica. Na presença de calcificação na artéria carótida, doenças existentes no passado devem ser investigadas e outros métodos de diagnósticos, como ultrassonografia, ressonância magnética e angiografia devem ser indicados.

A radiografia panorâmica obtida para planejamento do tratamento dentário é um exame de imagem que pode ser utilizado como recurso para identificação de ateromas nos pacientes assintomáticos, sendo um instrumento importante no controle da saúde pública (CARTER, TSIMIDIS, FABIANO, 1998; SOUZA et al, 2004).

2.2 RADIOGRAFIA PANORÂMICA

A radiografia panorâmica foi desenvolvida em 1949 por Paatero a partir dos princípios de tomografia e da técnica de *Slot* e denominava-se pantomografia. É um exame de imagem que permite a visualização global dos elementos dentários, assim como dos constituintes ósseos dos maxilares. A técnica é largamente utilizada atualmente e caracteriza-se pela fácil execução, baixo custo e baixa dose de radiação a que o paciente se submete (FREITAS, ROSA, SOUZA, 2004; PASLER, VISSER, 2001; SOUZA et al, 2004).

Nas especialidades odontológicas, a radiografia panorâmica é um exame muito requisitado para diagnóstico. Pode ser utilizada na avaliação de trauma, posição de terceiros molares, lesões intra-ósseas extensas, cronologia de erupção, elementos dentários inclusos, pacientes pediátricos e com limitação na realização de exame intra-oral, entre outros. É amplamente utilizada pelos dentistas para o planejamento inicial do tratamento do paciente (RAMESH, TYNDALL, LUDLOW, 2001; WHITE, PHAROAH, 2000).

A radiografia panorâmica proporciona subsídios adequados para a maioria dos procedimentos de cirurgia oral, assim como, avaliação do progresso em tratamentos ortodônticos, informações sobre o crescimento e o desenvolvimento de crianças e os levantamentos de saúde bucal de uma dada população (VICCI, CAPELOZZA, 2002).

De acordo com Silva et al (2004), as alterações de desenvolvimento que poderiam passar despercebidas pelo cirurgião-dentista podem ser detectadas através do exame radiográfico. Portanto, a radiografia panorâmica constitui um exame de imagem de grande significado clínico na identificação de distúrbios do desenvolvimento.

Na ortodontia, a radiografia panorâmica é um dos exames que compõe a documentação ortodôntica, sendo muito solicitada. O exame se realiza antes, durante e após o tratamento ortodôntico. Através desse exame radiográfico é possível diagnosticar a presença de anomalias dentárias na cavidade oral, não detectada clinicamente, contribuindo assim, para o planejamento do tratamento do paciente (SCARPIM et al, 2006).

O exame panorâmico torna-se imprescindível na avaliação inicial da dentição e sua relação com o osso basal e alveolar, além das estruturas adjacentes nos casos de implante. Recomenda-se associá-lo com imagens intra-orais na avaliação preliminar de regiões de possíveis implantes. É necessário ter consciência que a radiografia panorâmica é bidimensional, não permitindo a avaliação da terceira dimensão (ANIL, AL-GHAMDI, 2007).

A radiografia panorâmica pode ser feitas através de duas técnicas: convencional e digital. Na convencional, após a exposição aos raios X, a imagem radiográfica é formada e visualizada em um filme após o processamento químico. No sistema digital, a imagem se torna visível em um monitor através de receptor de imagens digital (WHITE, PHAROAH, 2000; BRENNAN, 2002).

Durante a realização da tomada radiográfica no aparelho convencional, há a movimentação coordenada do tubo de raios X e do receptor de imagem, que associado à regulação do diafragma de fenda, permite a exposição da região desejada e a formação da imagem no filme radiográfico. Para tornar a imagem latente formada visível, o filme radiográfico é submetido ao processamento químico que pode ser manual ou automático. Dessa forma, obtêm-se a imagem no filme

radiográfico que é visualizada em um negatoscópio (FREITAS, ROSA, SOUZA, 2004; PASLER, VISSER, 2001).

O aparelho panorâmico convencional, que utiliza filme radiográfico como receptor de imagem, é uma forma de se obter a radiografia panorâmica sem custos elevados, sendo relativamente barato quando comparado com o aparelho digital, além de ser bem aceito pelos profissionais. Em contrapartida, é necessário espaço adequado para o processamento da radiografia, com alto consumo de filmes radiográficos, soluções reveladoras e fixadoras, além do maior tempo despendido para a obtenção da radiografia panorâmica (FARMAN, 2007).

Na década de 80, o aparelho digital foi introduzido na odontologia por Francis Mouyen, iniciando uma nova era na radiologia odontológica. O sistema digital se aperfeiçoou, sendo considerado nos dias atuais um excelente instrumento para diagnóstico (BRENNAN, 2002; BUNDY, CAVOLA, DODSON, 2009; STELT, 2005).

O aparelho digital panorâmico utiliza os mesmos fundamentos da técnica convencional, porém o receptor de imagens é um sensor ou uma placa de fósforo. A imagem obtida pode ser visualizada em um monitor. A aquisição da imagem digital pode ser feita através dos métodos indireto e direto. No método indireto, a radiografia obtida de forma convencional é escaneada ou fotografada por câmera digital e a imagem é enviada ao computador. Há a conversão da radiografia convencional que é uma imagem analógica em imagem digital (BÓSCOLO et al, 2001; FARMAN, 2007; KREICH et al, 2005; SCHULZE et al, 2000; STELT, 2005).

No método direto, a radiografia é obtida diretamente através de sensores e visualizada no monitor do computador. O filme radiográfico é substituído por sensor digital ou placa de fósforo. Há três tipos de sensores utilizados em aparelhos radiográficos digitais: o dispositivo de carga acoplada (CCD), os semicondutores de óxido de metal complementar (CMOS) e a placa de fósforo fotoestimulável (PSP) (BÓSCOLO et al, 2001; MOLANDER, GRÖNDAH, EKESTUBBE, 2004; MORAES, MAHL, 2004; PARKS, 2008).

O CCD foi o primeiro tipo de receptor digital direto utilizado na odontologia. O sensor, composto por uma matriz de pixels em uma fina camada de silício, é ligado ao computador por um fio condutor (BISSOLI et al, 2007; PARKS, 2008). Os pixels são sensíveis à radiação x. No processo de carga acoplada, elétrons depositados são transferidos de forma sequencial de um pixel a outro até chegarem ao amplificador de leitura, responsável pela transmissão da imagem radiográfica para o

monitor. O tipo de arranjo dos pixels nos sensores pode ser de área, usado em radiografias intra-orais e o tipo linear, usado em imagens extra-orais (PARKS, WILLIAMSON, 2002).

No caso do aparelho panorâmico, é utilizado sensor de linhas associados à cintiladores que emitem luz visível quando expostos aos raios X, aumentando a eficiência da conversão dos fótons de raios X em luz visível que será absorvida pelo sensor. Os fotodiodos do sensor, quando irradiados, emitem um sinal de intensidade análogo que será amplificado e transformado de sinal analógico em digital, que usa dados numéricos para a formação da imagem no computador. O processo da realização da tomada radiográfica no aparelho digital é o mesmo utilizado no método convencional, diferindo apenas o receptor de imagens que nesse caso é o CCD (KREICH et al, 2005; PARKS, WILLIAMSON, 2002; STELT, 2005).

No sistema CMOS, assim como no CCD, a imagem radiográfica é obtida imediatamente após a exposição à radiação X. Externamente, o sensor CMOS é muito parecido com o CCD, porém utiliza a tecnologia dos pixels ativos (APS), o que reduz a energia necessária de processamento da imagem e melhora a confiabilidade e a vida útil do sensor. Apesar de ter menor custo, o CMOS apresenta menor área ativa e maior ruído da imagem radiográfica do que o CCD (PARKS, WILLIAMSON, 2002).

O sistema com placa de fósforo foi lançado comercialmente na área odontológica em 1994. Nesse sistema digital, o filme radiográfico é substituído pela placa de fósforo, que é coberta com cristais de fósforo (ERGÜN et al, 2009). As placas são mais finas que os sensores CCD e CMOS. Após a exposição aos raios X, fótons de raios X colidem a um fósforo revestido sobre a placa e os elétrons causam um estado de energia mais elevado, formando uma imagem latente. É necessário que a placa de fósforo seja lida por um *scanner* a laser para visualização da imagem no computador. O laser hélio-neon é utilizado para escanear a placa de fósforo que emite uma luz azul na mesma proporção na energia armazenada na placa e será convertida em uma escala de cinza para a formação da imagem digital. A placa pode ser reutilizada para realização de outras radiografias. Para isso, é necessário expô-la à luz halógena branca e assim, a imagem é apagada (BRENNAN, 2002; FARMAN, 2007; KREICH et al, 2005; STELT, 2005; PARKS, 2008). Esse sistema é considerado por alguns autores como digital semi-direto (CASANOVA et al, 2006;

EID et al, 2007) e indireto por outros pesquisadores (PARKS, 2008; PARKS, WILLIAMSON, 2002).

O sistema de receptor digital dispensa o uso de filmes radiográficos e consequentemente, dos processos de revelação e fixação, diminuindo o tempo entre a exposição e obtenção da imagem e a possibilidade de erros durante esse processo (FALCÃO, SARMENTO, RUBIRA, 2003; RAMESH, TYNDALL, LUDLOW, 2001).

Há diversas vantagens da imagem digital, como a visualização da imagem imediatamente após a exposição à radiação, reduzindo o tempo de realização do exame; a diminuição da poluição ambiental, já que não utiliza o processamento químico; a facilidade de armazenar as imagens e envio das mesmas pelos meios de comunicação; facilitação da comunicação com o paciente; o maior número de tonalidades de cinza, proporcionando imagens com melhor qualidade; a manipulação da imagem, possibilitando uma imagem de melhor qualidade; redução da exposição aos raios X (BUNDY, CAVOLA, DODSON, 2009; FALCÃO, SARMENTO, RUBIRA, 2003; FARMAN, 2007; GIJBELS et al, 2000; MAKRIS et al, 2006; MOLANDER, GRÖNDAH, EKESTUBBE, 2004).

Entre as desvantagens da imagem digital estão o alto custo inicial do aparelho e a necessidade de equipamentos como computadores para obtenção e armazenamento das imagens (BRENNAN, 2002; FARMAN, 2007; KREICH et al, 2005).

Schulze et al (2000) avaliaram a precisão e acurácia de medidas lineares em imagem digital e concluíram que as medidas digitais são fiéis, sendo a horizontal mais precisa do que a vertical e que o sistema digital pode ser utilizado na clínica odontológica.

Em 2000, Gijbels et al avaliaram e compararam a qualidade da imagem em radiografias digitais e convencionais. As imagens foram analisadas por quatro avaliadores que consideraram a qualidade obtida pelo equipamento convencional superior ao equipamento digital.

Com a finalidade de comparar a qualidade da imagem das radiografias panorâmicas obtidas através do uso de placa de fósforo e de filmes radiográficos convencionais, Molander, Gröndah e Ekestubbe (2004) analisaram 60 radiografias panorâmicas digitais e 60 convencionais. Os autores concluíram que as imagens são equivalentes nas duas técnicas empregadas.

Makris et al (2006) analisaram e compararam a qualidade de diagnóstico em 100 radiografias panorâmicas, sendo 50 convencionais e 50 digitais, em crianças de 6 a 10 anos. Os autores verificaram que a qualidade da imagem para diagnóstico nas radiografias panorâmicas obtidas pelos dois métodos é similar, não havendo diferenças consideráveis na interpretação das imagens pelos radiologistas orais e odontopediatras da pesquisa.

Com o propósito de comparar a imagem digital com a radiografia convencional no diagnóstico de cáries proximais, Rockenbach (2006) avaliou as faces interproximais de 75 dentes posteriores, sendo 51 molares e 24 pré-molares. Através da pesquisa, o autor concluiu que a acurácia diagnóstica das imagens digitais e convencionais na detecção de cárie interproximal é similar.

Em 2009, Bundy, Cavola e Dodson, utilizaram radiografia panorâmica digital e convencional para identificar os sinais radiográficos de lesão do nervo alveolar após a remoção dos terceiros molares. Os autores concluíram que as duas técnicas são indicadas para essa finalidade.

Em relação à detecção de calcificações na artéria carótida, trabalhos têm sido realizados utilizando a radiografia panorâmica. Essa informação pode ser muito importante para pacientes tanto sintomáticos, quanto assintomáticos, que devem ser encaminhados para um especialista médico, visando ações preventivas contra possíveis problemas cardiovasculares futuros (ALBUQUERQUE et al, 2005; FRIEDLANDER, COHEN, 2007; PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI, THANAKUN, 2006; ROMANO-SOUZA et al, 2009).

3 PROPOSIÇÃO

O presente estudo tem como objetivos:

- Verificar a ocorrência de calcificação na artéria carótida, através de radiografia panorâmica digital e convencional, em pacientes de 40 anos ou mais, em um serviço de radiologia odontológica na cidade de Natal - Rio Grande do Norte/ RN.
- Avaliar se há diferença na ocorrência das calcificações carotídeas, quando se considera, separadamente, a técnica digital e a convencional.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO

A presente pesquisa consistiu em uma análise retrospectiva, descritiva e comparativa na identificação da calcificação na artéria carótida através das radiografias panorâmicas digital e convencional.

4.2 POPULAÇÃO

A população deste estudo foi representada por todas as radiografias panorâmicas digitais de pacientes com 40 anos ou mais de idade na Clínica de Radiologia Odontológica Centro de Imagem Maxilo-facial - CIM, localizado na Rua: Vereador João Alves S. Filho, 743, Tirol, Natal - RN e pelas panorâmicas convencionais dos pacientes com 40 anos ou mais de idade realizadas na Clínica Neo Facial localizada na Rua Manoel Machado, 366, Petrópolis, Natal – RN, no período de junho de 2009 a junho de 2010.

4.3 AMOSTRA

A amostra objeto desta pesquisa constituiu-se por 600 radiografias panorâmicas digitais e 128 radiografias panorâmicas convencionais obtidas de pacientes com 40 anos ou mais de idade, de ambos os gêneros, selecionados nos Serviços supracitados.

4.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram incluídas no presente estudo, as radiografias panorâmicas de pacientes com 40 anos ou mais de idade que realizaram radiografia panorâmica nos serviços citados. Apenas as radiografias panorâmicas em que se observavam as vértebras C3 e C4 e com boa qualidade de imagem e diagnóstico foram selecionadas.

Os casos que não se adequaram a estes critérios foram excluídos do estudo.

4.5 RECURSOS FÍSICOS

Nesta pesquisa, a análise dos exames radiográficos foi realizada em duas Clínicas de Radiologia Odontológica. A avaliação das radiografias panorâmicas digitais foi realizada no CIM. A análise das radiografias panorâmicas convencionais foi feita na Clínica Neo Facial.

4.6 RECURSOS MATERIAIS

As radiografias panorâmicas digitais realizadas no CIM foram analisadas na sala de interpretação radiográfica da clínica citada, com ambiente devidamente escurecido, utilizando monitor Samsung 14', com auxílio do *software* SIDEXIS XG.

Para obtenção das imagens foi utilizado o aparelho digital Orthophos XG 5 (Sirona), com auxílio do *software* SIDEXIS XG. A voltagem do aparelho varia de 60–90 kV e a miliamperagem de 3–16 mA, com tempo de exposição de 14.2 segundos. A aquisição da imagem foi feita em sensor CCD de alta velocidade e foi visualizada no monitor do computador.

As radiografias panorâmicas convencionais foram realizadas na Clínica Neo Facial utilizando o aparelho Orthophos (Sirona) com 60–90 kV de voltagem e miliamperagem de 9–12 mA, sendo o tempo de exposição de 14.1 segundos. O processamento dos filmes radiográficos da marca Agfa foi feito em câmara escura, utilizando processadora automática A/T 2000, de acordo com as normas do fabricante. Realizou-se a análise das radiografias panorâmicas na sala de interpretação de exames da referida clínica.

4.7 ANÁLISE RADIOGRÁFICA

As imagens das radiografias panorâmicas obtidas pelo método digital e convencional foram analisadas na sala de interpretação de exames, com iluminação adequada, das Clínicas Radiológicas CIM e Neo Facial, respectivamente. Para avaliar a radiografia digital utilizou-se monitor de computador Samsung 14", com auxílio do *software* SIDEXIS XG e para analisar a imagem convencional, foi necessária a utilização de negatoscópio, máscaras pretas e lupa de aumento 3X. A avaliação foi realizada por um radiologista oral. Para avaliar a variação intra-observador, todas as radiografias panorâmicas foram analisadas pelo mesmo avaliador após um mês.

A presença de massa radiopaca nodular ou linhas radiopacas verticais, adjacentes à coluna vertebral, próximas ou na altura das vértebras cervicais C3 e C4 foi diagnosticada como calcificação na carótida. De acordo com o estudo de Carter (2000), foram considerados como diagnósticos diferenciais: calcificações de cartilagens como a tritícea e da tireóide, além do osso hióideo e sialólitos da glândula submandibular.

Os dados obtidos foram anotados em fichas (Apêndice A).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As informações coletadas na análise dos exames radiográficos, referentes à presença ou não da calcificação carotídea nas radiografias panorâmicas digital e convencional, foram em seguida apropriadamente tabuladas e tratadas estatisticamente no software SPSS, versão 17.0 para Windows (*Statistical Package for Social Sciences*, SPSS Inc, Chicago, EUA).

Para avaliar a diferença entre a presença ou não da calcificação carotídea e a associação da mesma em cada tipo de radiografia panorâmica e nos gêneros dos pacientes, utilizou-se o teste não-paramétrico Qui-quadrado de Pearson, com nível de significância de 5%.

Utilizou-se ainda o teste Kappa para avaliar a variação intra-observador.

4.9 IMPLICAÇÕES ÉTICAS

O presente trabalho foi baseado nos critérios prescritos pela resolução 196/96 e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes para a sua execução através do protocolo 345/0 (Anexo A).

5 RESULTADOS

Foram analisadas 728 radiografias panorâmicas, sendo 600 (82,4%) delas obtidas por equipamento digital e 128 (17,6%) pelo método convencional. O diagnóstico de calcificação na artéria carótida foi determinado quando se observou massa nodular ou linhas radiopacas verticais, adjacentes à coluna vertebral, próximas ou na altura das vértebras C3 e C4 (Figuras 01 e 02).

Em relação ao gênero dos pacientes das radiografias avaliadas, houve o predomínio do gênero feminino, com 77,7% (n=566) dos casos analisados. O valor percentual do gênero masculino foi de 22,3% (n=162). Das 600 radiografias panorâmicas digitais analisadas, 78,3% pertenciam ao gênero feminino e 21,7% ao gênero masculino. Considerando as radiografias panorâmicas convencionais, 75% (n=96) delas pertenciam a pacientes do gênero feminino e 25% (n=32) do masculino (gráfico 01).

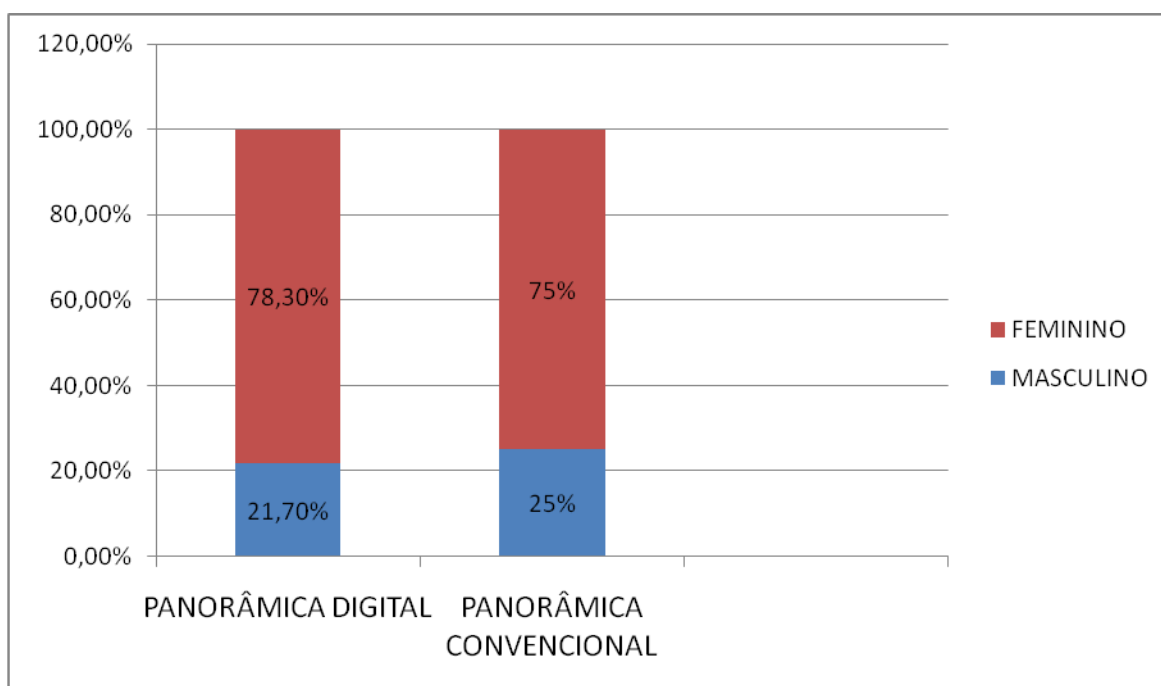


GRÁFICO 01 – Distribuição dos gêneros dos pacientes das radiografias panorâmicas digitais e convencionais

A faixa etária dos indivíduos da amostra variou de 40 a 92 anos. A média de idade dos pacientes das 728 radiografias panorâmicas visualizadas foi de 55,8 anos, sendo 57,7 anos para o gênero masculino e 55,2 para o feminino.



FIGURA 01 – Presença de múltiplas imagens radiopacas de tamanhos variados compatíveis com calcificações na artéria carótida, bilateralmente, próximo as vértebras C3 e C4 em radiografia panorâmica digital



FIGURA 02 – Presença de imagens radiopacas compatíveis com calcificação na artéria carótida dos lados direito e esquerdo, próximo as vértebras cervicais C3 e C4 em radiografia panorâmica convencional

Observou-se que a ocorrência da calcificação na artéria carótida nas radiografias panorâmicas analisadas foi de 7% (n=51). Desses 51 casos, 5,2% (n=38) ocorreram em mulheres e 1,8% (n=13) em homens, como pode ser evidenciado no gráfico 02.

Os pacientes que apresentaram a calcificação carotídea pertenciam à faixa etária de 43 a 90 anos. A faixa etária das mulheres variou de 43 a 90 anos, com média de 64,3 anos. Nos 13 casos verificados nos homens, a faixa etária variou de 43 a 88 anos de idade, com média de 65 anos (gráfico 02).

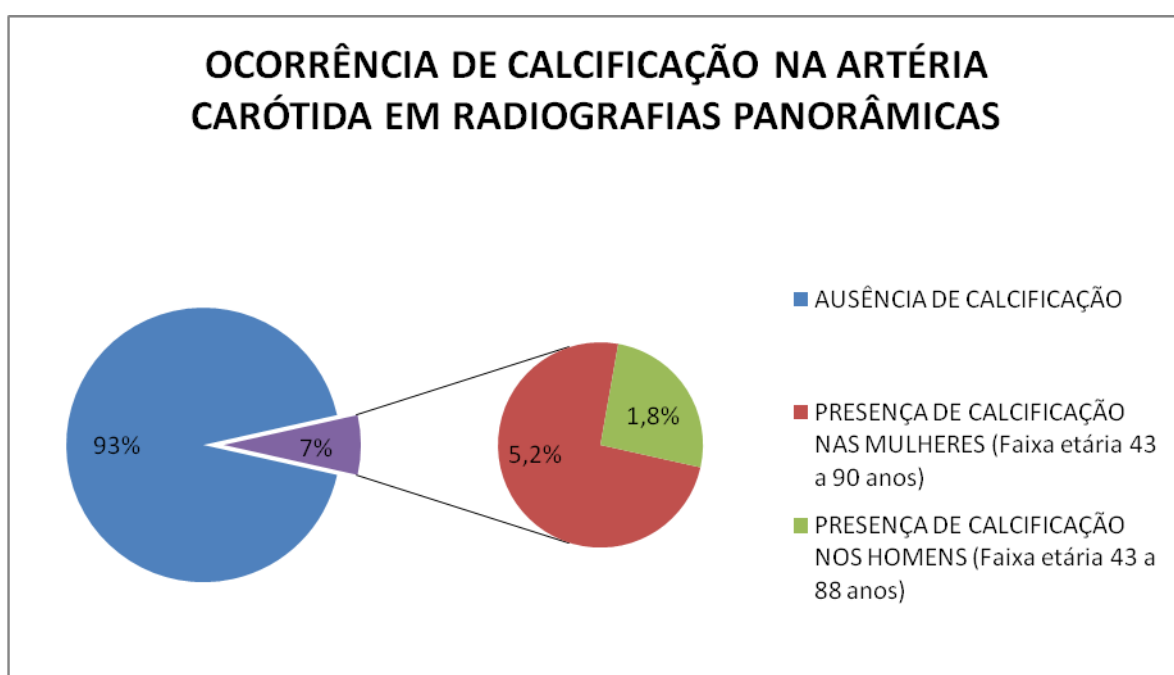


GRÁFICO 02 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas digitais e convencionais, destacando-se a ocorrência nos gêneros masculino e feminino por faixa etária

Os dados dos pacientes das radiografias panorâmicas digitais e convencionais em que foi diagnosticada a presença de calcificação carotídea podem ser observados nas tabelas 01 e 02, respectivamente.

Para avaliar se havia diferença quanto à ocorrência de calcificação carotídea quando se considera o gênero masculino e feminino, utilizou-se o teste não-paramétrico Qui-quadrado de Pearson com nível de significância de 5%. Para tanto foi utilizado o *software* SPSS, versão 17.0 para Windows. Os valores encontrados não demonstraram diferença estatística significativa ($p=0,564$) em relação à presença da calcificação na artéria carótida e os gêneros (tabela 03).

Tabela 01 – Dados dos pacientes que apresentaram calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica digital. Natal/RN, 2010

CASO	GÊNERO	IDADE	LADO
1	M	50	Esquerdo
2	F	56	Bilateral
3	F	46	Esquerdo
4	M	83	Bilateral
5	M	54	Bilateral
6	M	88	Esquerdo
7	F	71	Esquerdo
8	F	53	Esquerdo
9	F	76	Esquerdo
10	F	62	Esquerdo
11	M	68	Esquerdo
12	F	50	Bilateral
13	F	64	Bilateral
14	F	54	Bilateral
15	F	86	Esquerdo
16	M	63	Esquerdo
17	F	56	Bilateral
18	F	85	Esquerdo
19	F	44	Direito
20	M	73	Bilateral
21	F	59	Esquerdo
22	M	50	Esquerdo
23	F	66	Bilateral
24	F	83	Direito
25	F	72	Bilateral
26	F	62	Esquerdo
27	F	54	Bilateral
28	F	74	Esquerdo
29	F	56	Esquerdo
30	F	87	Bilateral
31	F	55	Esquerdo
32	M	83	Bilateral
33	F	69	Bilateral
34	F	62	Esquerdo
35	M	69	Bilateral
36	F	63	Esquerdo
37	F	54	Bilateral
38	F	51	Bilateral
39	F	56	Bilateral

Tabela 02 – Dados dos pacientes que apresentaram calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica convencional. Natal/RN, 2010

CASO	GÊNERO	IDADE	LADO
1	F	65	Esquerdo
2	M	77	Direito
3	F	66	Esquerdo
4	F	52	Direito
5	F	57	Esquerdo
6	F	43	Esquerdo
7	F	90	Bilateral
8	M	43	Direito
9	M	45	Esquerdo
10	F	71	Bilateral
11	F	89	Esquerdo
12	F	90	Bilateral

Tabela 03 – Presença ou ausência da calcificação carotídea de acordo com o gênero masculino e feminino. Natal/RN, 2010

		Calcificação carotídea			
			Ausente	Presente	Total
Gênero	Masculino	n	149	13	162
		%	92%	8%	100%
	Feminino	n	528	38	566
		%	93,3%	6,7%	100%
Total		n	677	51	728
		%	93%	7%	100%

Teste Qui-quadrado Pearson $p=0,564$

No gráfico 03 pode-se observar a ocorrência de calcificação carotídea nos pacientes dos gêneros masculino e feminino, considerando a faixa etária. Nas mulheres, o pico da ocorrência foi na 5ª década de vida (36,5%), seguida da 6ª

(23,7%), 7ª (13,2%), 8ª (13,2%), 4ª (7,9%) e 9ª (5,2%) décadas. O pico de prevalência nos pacientes do gênero masculino ocorreu nas faixas etárias de 50 a 59, 60 a 69 e 80 a 89, com o mesmo número de casos, sendo o percentual de 23,1% para cada uma dessas faixas de idade. Nas 4ª e 7ª décadas de vida, a ocorrência diminuiu para 15,4% em cada uma delas.

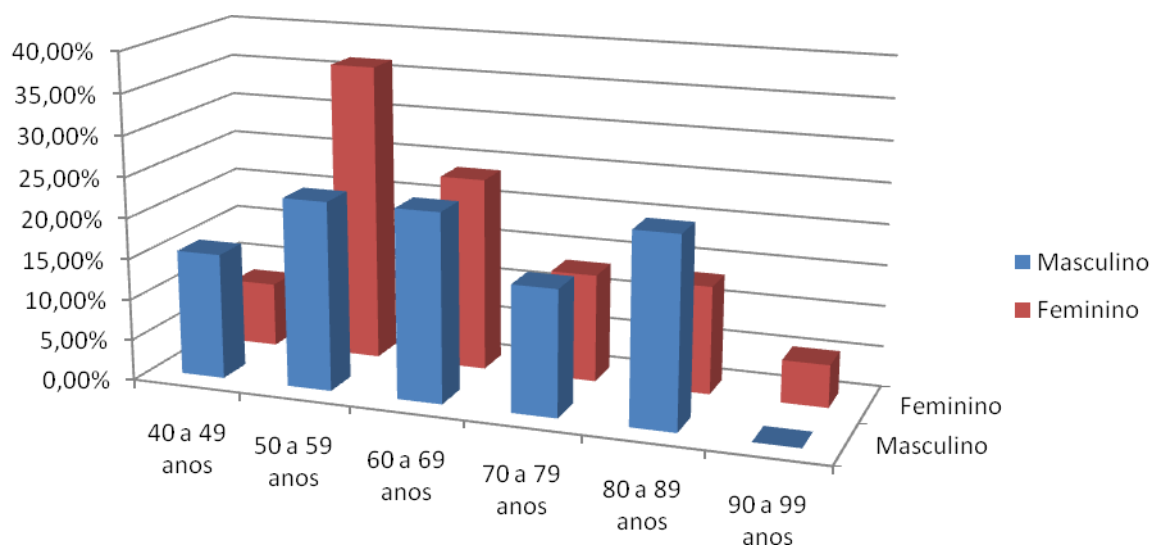


GRÁFICO 03 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida de acordo com a faixa etária no gênero masculino e feminino

Na análise radiográfica, os lados direito e esquerdo da radiografia panorâmica foram observados quanto à presença de calcificações carotídeas. Em 30 casos dos 51 diagnosticados, a calcificação estava presente unilateralmente, sendo 49% (n=25) deles no lado esquerdo e 9,8% (n=5), no lado direito. Em 41,2% (n=21) dos casos diagnosticados, a calcificação estava presente em ambos os lados. A distribuição do lado em que a calcificação carotídea foi identificada de acordo com o gênero pode ser evidenciada na tabela 04.

Tabela 04 – Distribuição dos casos diagnosticados com calcificação carotídea de acordo com o lado identificado e com o gênero. Natal/RN, 2010

		Lado da Calcificação Carotídea				
			Direito	Esquerdo	Bilateral	Total
Gênero	Masculino	n	2	6	5	13
		%	3,9%	11,8%	9,8%	25,5%
	Feminino	n	3	19	16	38
		%	5,9%	37,2%	31,4%	74,5%
Total		n	5	25	21	51
		%	9,8%	49%	41,2%	100%

Na tabela 05, observa-se a distribuição do lado em que a calcificação carotídea foi visualizada de acordo com o tipo de radiografia panorâmica. Na radiografia panorâmica digital, observou-se que o lado esquerdo foi o mais acometido, com 37,2% dos casos diagnosticados. Em 35,3% dos casos, a calcificação foi identificada em ambos os lados da radiografia. Em 3,9%, a presença da calcificação carotídea foi evidenciada no lado direito da radiografia panorâmica digital. Considerando a radiografia panorâmica convencional, o lado esquerdo foi a região em que mais se identificou a presença de calcificação na artéria carótida perfazendo 11,8% dos 51 casos identificados. O diagnóstico de calcificação carotídea no lado direito e bilateralmente foi realizado em um mesmo número de casos, sendo o percentual de 5,9% para cada uma das regiões citadas.

Tabela 05 – Distribuição do lado da calcificação carotídea de acordo com o tipo de radiografia panorâmica. Natal/RN, 2010

		Lado da Calcificação Carotídea				
			Direito	Esquerdo	Bilateral	Total
Panorâmica	Digital	n	2	19	18	39
		%	3,9%	37,2%	35,3%	76,4%
	Convencional	n	3	6	3	12
		%	5,9%	11,8%	5,9%	23,6%

Total	n	5	25	21	51
	%	9,8%	49%	41,2%	100%

Em relação à ocorrência da calcificação na artéria carótida nos tipos de radiografia panorâmica, encontrou-se o valor de 6,5% nas radiografias panorâmicas digitais e 9,4% nas convencionais. Ao aplicar o teste Qui-quadrado de Pearson para avaliar a diferença entre a ocorrência nas radiografias panorâmica digital e convencional, não se observou diferença estatística significativa, sendo $p=0,247$ (tabela 06).

Tabela 06 – Distribuição da amostra de acordo com a presença ou ausência da calcificação carotídea na radiografia panorâmica digital e convencional. Natal/RN, 2010

2010

		Calcificação Carotídea			
		Ausente	Presente	Total	
Panorâmica	Digital	n	561	39	600
		%	93,5%	6,5%	100%
	Convencional	n	116	12	128
		%	90,6%	9,4%	100%
Total		n	677	51	728
		%	93%	7%	100%

Teste Qui-quadrado Pearson $p=0,247$

Após a reavaliação das radiografias panorâmicas, realizou-se o teste Kappa para analisar a variação intra-observador. Foi encontrado alto grau de concordância em relação às duas análises das radiografias panorâmicas realizadas em momentos distintos pelo avaliador ($Kappa=0,98$).

5.1 RADIOGRAFIA PANORÂMICA DIGITAL

A presença de calcificação na artéria carótida foi analisada em 600 radiografias panorâmicas digitais. Considerando o gênero dos pacientes das

radiografias analisadas, 78,3% (n=470) pertenciam ao gênero feminino e 21,7% (n=130) ao masculino, como pode ser evidenciado no gráfico 04.

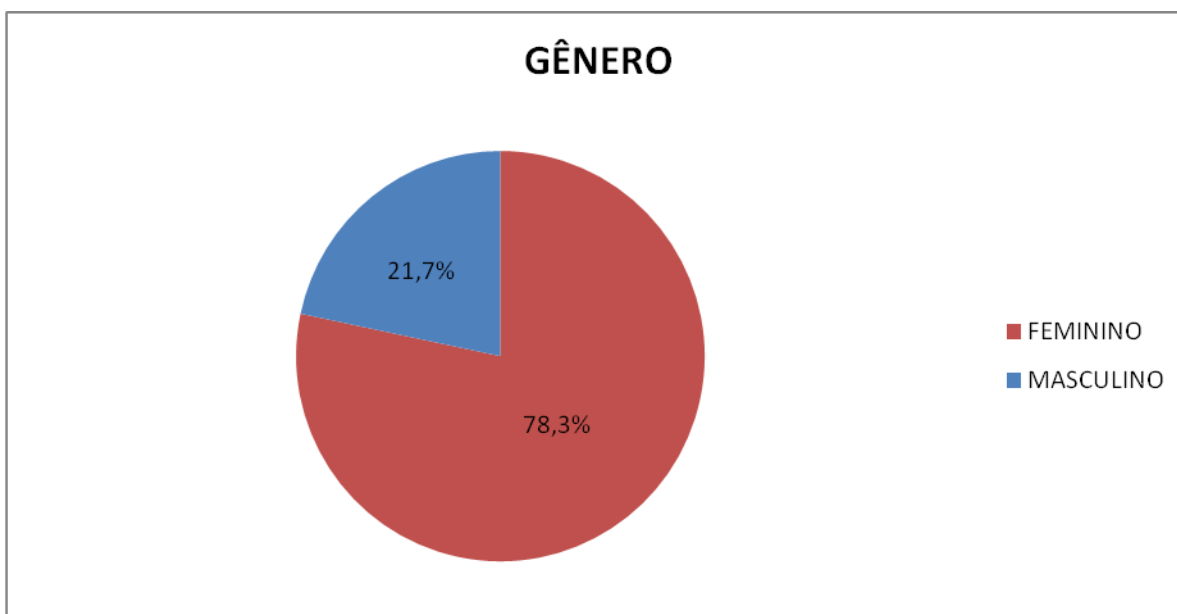


GRÁFICO 04 – Distribuição do gênero dos pacientes das radiografias panorâmicas digitais

A faixa etária dos pacientes variou de 41 a 90 anos de idade, sendo a média de 55,9 anos. A idade das mulheres foi de 41 a 89 anos e a dos homens de 41 a 90, com média de idade de 55,1 e 59 anos, respectivamente.

Observou-se ocorrência de 6,5%, sendo evidenciada a calcificação em 39 dos 600 casos analisados. Dentre esses, 29 ocorreram em mulheres na faixa etária de 44 a 87 anos e 10 em homens de 50 a 88. A média de idade das mulheres e dos homens com presença de calcificação na artéria carótida foi de 62,9 e 68,1 anos, respectivamente. A distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida nos gêneros pode ser observada no gráfico 05.

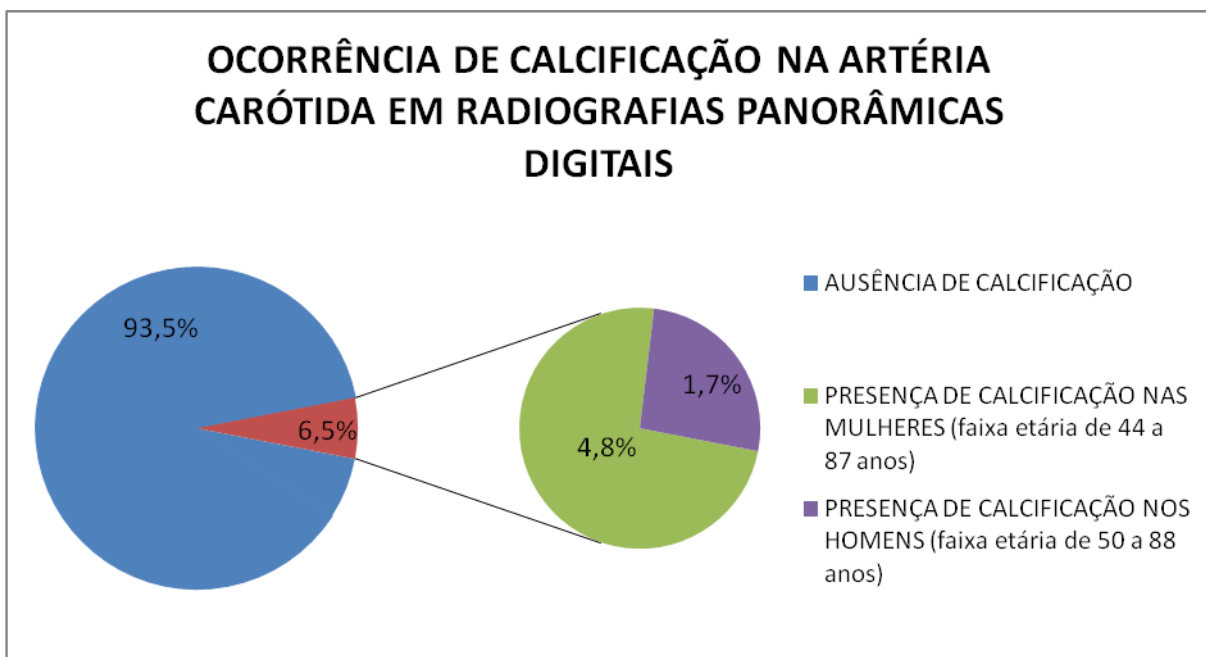


GRAFICO 05 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas digitais, destacando-se a ocorrência nos gêneros por faixa etária

Em relação à diferença da ocorrência entre os gêneros, aplicou-se o teste Qui-quadrado de Pearson com nível de significância de 5% para verificar se havia diferença estatística significativa. Os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa ($p=0,533$) da ocorrência da calcificação carotídea nos gêneros (tabela 07).

Tabela 07 – Distribuição da amostra quanto à presença ou ausência de calcificação carotídea na radiografia digital de acordo com o gênero. Natal/RN, 2010

		Calcificação carotídea			Total
			Ausente	Presente	
Gênero	Masculino	n	120	10	130
		%	92,3%	7,7%	100%
	Feminino	n	441	29	470
		%	93,8%	6,2%	100%
Total		n	561	39	600
		%	93,5%	6,5%	100%

Teste Qui-quadrado Pearson $p=0,533$

A distribuição da ocorrência da calcificação carotídea na faixa etária nos gêneros masculino e feminino pode ser visualizada no gráfico 06. Observou-se o pico da ocorrência na 5ª década de vida (38,5%), seguida da 6ª (25,7%), 8ª (17,9%), 7ª (12,8%) e 4ª (5,1%) décadas.

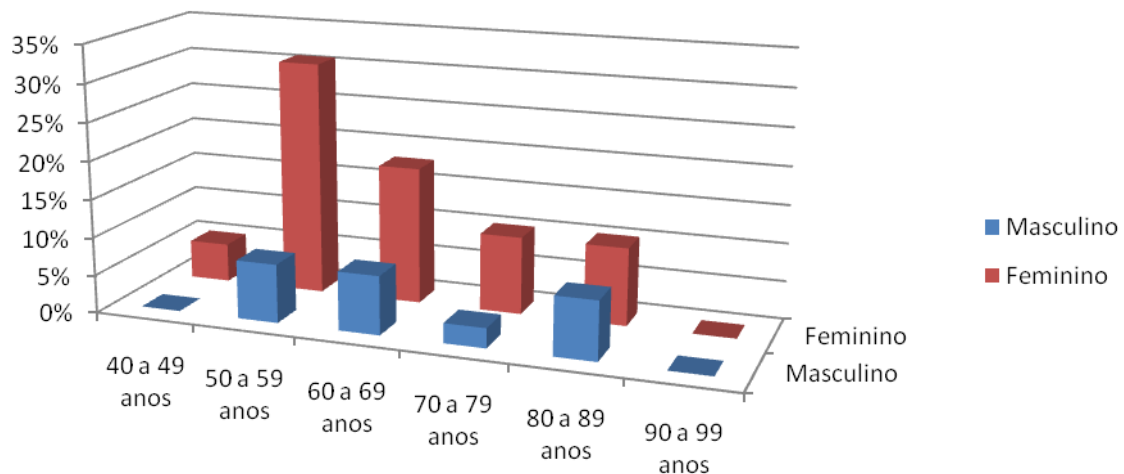


GRÁFICO 06 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica digital de acordo com a faixa etária no gênero masculino e feminino

5.2 RADIOGRAFIA PANORÂMICA CONVENCIONAL

Nas 128 radiografias convencionais analisadas, mais de 50% dos exames analisados pertenciam aos pacientes do gênero feminino, como pode ser observado no gráfico 07.

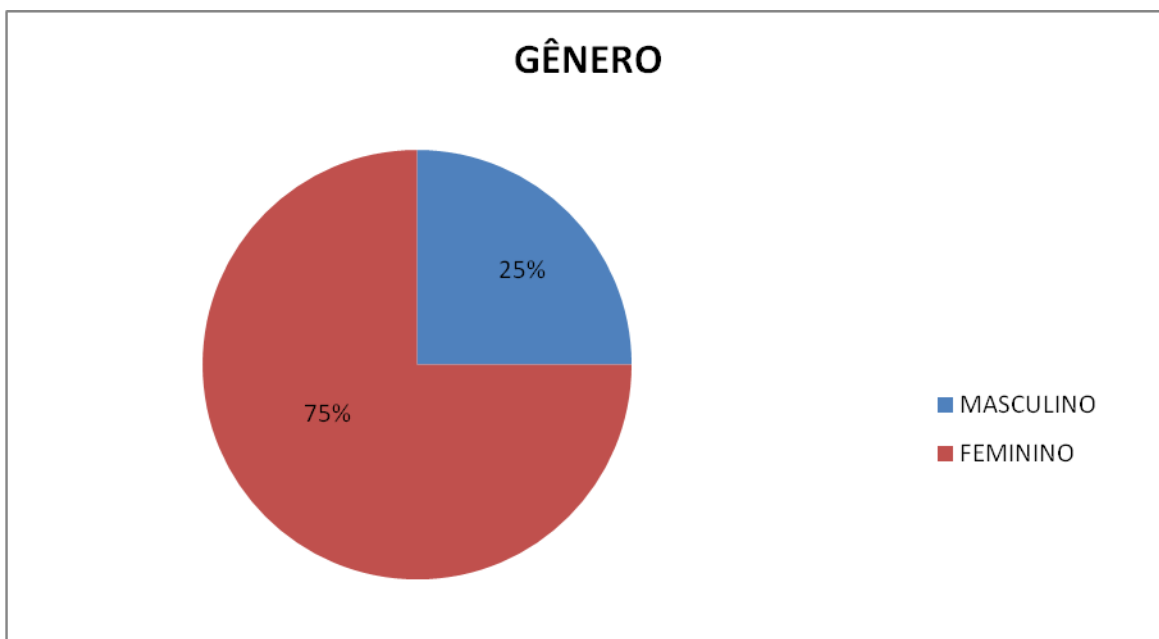


GRAFICO 07 – Distribuição do gênero dos pacientes das radiografias panorâmicas convencionais

A média de idade dos pacientes foi de 55 anos, com ampla faixa etária, variando de 40 a 92 anos. As mulheres que realizaram radiografia convencional tinham idade entre 40 a 92, com média de 55,9 anos. Nos homens, a média de idade obtida foi de 52,5 anos, com variação de 40 a 86 anos de idade.

Das 128 radiografias convencionais analisadas, 9,4% (n=12) possuíam calcificação na artéria carótida, sendo nove em mulheres e três em homens, na faixa etária de 43 a 90 e 43 a 77 anos, respectivamente. A média de idade encontrada nas mulheres que apresentavam calcificação na artéria carótida foi de 68,7 anos. Nos homens, a média de idade foi menor do que nas mulheres, sendo esse valor de 55 anos. No gráfico 08, evidencia-se a distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida nos gêneros.

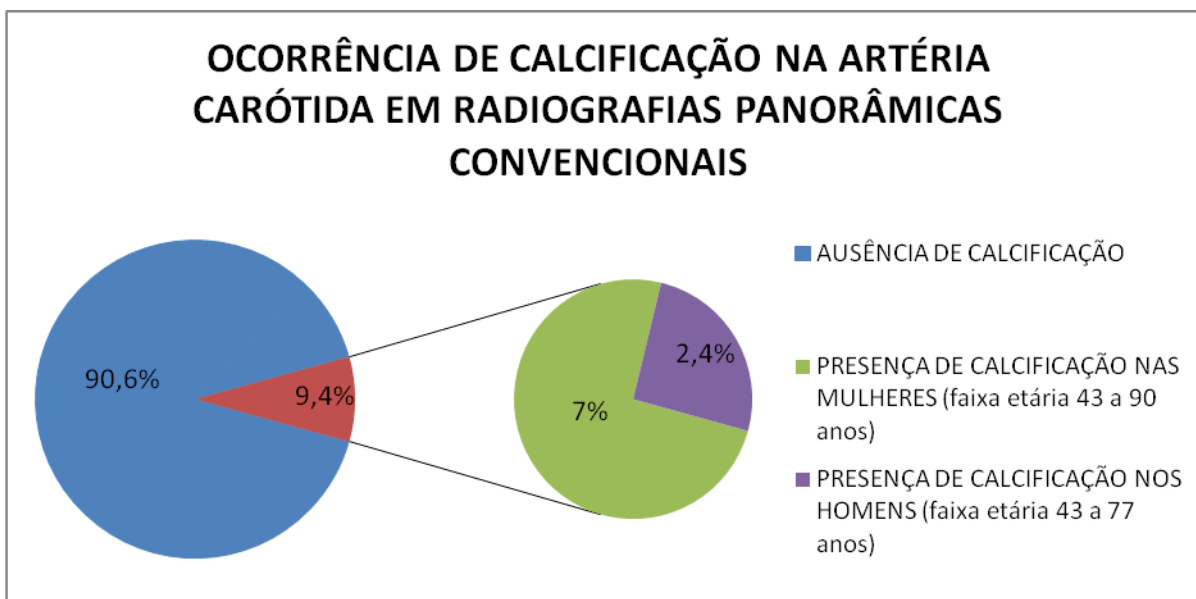


GRAFICO 08 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas convencionais, destacando-se a ocorrência nos gêneros por faixa etária

Considerando a diferença entre a ocorrência da calcificação carotídea nos gêneros, não se observou diferença estatística significativa ao utilizar o teste Qui-quadrado de Pearson com nível de significância de 5% (tabela 08).

Tabela 08 – Distribuição da amostra quanto à presença ou ausência de calcificação carotídea na radiografia convencional de acordo com o gênero. Natal/RN, 2010

		Calcificação carotídea			
			Ausente	Presente	Total
Gênero	Masculino	n	29	3	32
		%	90,6%	9,4%	100%
	Feminino	n	87	9	96
		%	90,6%	9,4%	100%
Total		n	116	12	128
		%	90,6%	9,4%	100%

Teste Qui-quadrado Pearson p=1

Em relação à ocorrência de calcificação carotídea e a faixa etária acometida, observou-se o pico da ocorrência na 4ª década de vida (25%), seguida da 5ª, 6ª, 7ª e 9ª décadas com o mesmo percentual (16,7%) e por último a 8ª década (8,2%). A distribuição da faixa etária nos gêneros masculino e feminino pode ser visualizada no gráfico 09.

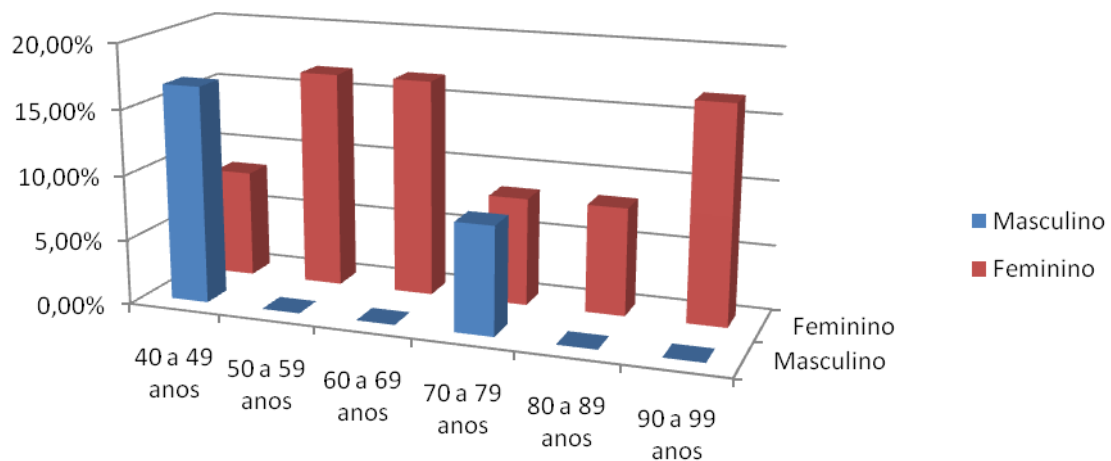


GRÁFICO 09 – Distribuição da ocorrência da calcificação na artéria carótida em radiografia panorâmica convencional de acordo com a faixa etária no gênero masculino e feminino

6 DISCUSSÃO

O elevado número de óbitos decorrente de alterações cardiovasculares constitui um relevante problema de saúde pública mundial (BRASIL, 2010; OMS, 2009). Nesta perspectiva, a adoção de medidas preventivas é essencial para tentar minimizar as mortes e reduzir os custos na saúde causados por AVE e infarto (ABAYOMI, 2004; FATAHZADEH, GLICK, 2006; UTHMAN, AL-SAFFAR, 2008).

O AVE é a principal causa de alterações neurológicas prolongadas em adultos, o que contribui para a elevação dos gastos públicos na área de saúde. No AVE, a diminuição do fluxo sanguíneo nos vasos é consequência da obliteração dos mesmos, sendo decorrente da existência de uma ou mais placas de gordura depositadas na parede desses vasos, sendo tais placas denominadas ateroma (FATAHZADEH, GLICK, 2006; GUIMARÃES et al, 2005; JÁCOME, ABDO, 2010).

Os ateromas atingem principalmente as artérias aorta, coronária e cerebral, sendo a região de bifurcação da artéria carótida o local comumente afetado. Em etapa posterior, as placas de gordura podem sofrer deposição de sais de cálcio e tornarem-se calcificadas (CHICANO et al, 2006; KAMIKAWA et al, 2006).

Na literatura pertinente, vários estudos relatam que as calcificações carotídeas podem ser identificadas através de exames de imagem como a radiografia panorâmica (FRIEDLANDER, COHEN, 2007; KAMIKAWA et al, 2006; MASUKAWA et al, 2006; SOUZA et al, 2004); a tomografia computadorizada (ALMONG et al, 2002; FRIEDLANDER, COHEN, 2007; GUIMARÃES et al, 2005); a ultrassonografia *Doppler* (MASUKAWA et al, 2006; OHBA et al, 2003; RAVON et al, 2003; TANAKA et al, 2006); o contraste angiográfico (ALMONG et al, 2002; GUIMARÃES et al, 2005; MASUKAWA et al, 2006), a ressonância magnética e a angiografia (OHBA et al, 2003; TANAKA et al, 2006).

Desde 1981, quando Friedlander e Lande publicaram uma pesquisa em que utilizaram a radiografia panorâmica para visualizar calcificações na artéria carótida, estudos vem sendo realizados no sentido de enfatizar a importância da utilização desse exame de imagem no diagnóstico de calcificação carotídea (ALBUQUERQUE et al, 2005; SISMAN et al, 2007, TAMURA et al, 2005).

No presente trabalho, observou-se a ocorrência de calcificações na artéria carótida através de radiografias panorâmicas convencionais e digitais. Considerando

o gênero da amostra estudada no presente estudo, observou-se predomínio do gênero feminino, com mais de 50% dos casos. Resultados semelhantes também foram obtidos em trabalhos realizados por Ohba et al (2003), Tamura et al (2005), Bayram et al (2006), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006), Kumagai et al (2007b), Sisman et al (2007), Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009). Todavia, diferentemente aos resultados anteriormente citados, Horsley et al (2009) verificaram o predomínio do gênero masculino (67,6%) no total de 247 pacientes estudados.

A ocorrência de calcificação carotídea observada nesse estudo foi de 7% (n=51). Esse resultado se aproxima, em parte, dos valores encontrados nas pesquisas realizadas por Sisman et al (2007) e Ohba et al (2003) que encontraram prevalência de 5,06% e 5%, respectivamente.

É importante ressaltar que autores como Cohen et al (2002), Costa (2004), Kumagai et al (2007a), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006) e Tamura et al (2005) identificaram, em seus estudos, menor prevalência do que o valor encontrado nesta pesquisa. A prevalência encontrada por estes autores variou de 2,5% a 4,13%. Em consonância, Albuquerque et al (2005) e Almong et al (2006) afirmaram que em pacientes assintomáticos, com mais de 55 anos, a prevalência de calcificação carotídea varia de 2% a 5%.

A obtenção de resultados divergentes com relação à ocorrência da calcificação carotídea pode ser em parte explicada pelo perfil da amostra, a qual tem a possibilidade de ser constituída por pacientes portadores de fatores de risco e comorbidades, que, destaque-se, não foram alterações consideradas no presente trabalho.

Neste contexto, Abayomi (2004), Fatahzadeh e Glick (2006), Friedlander et al (2010) e Uthman e Al-Saffar (2008) relatam que os fatores de risco associados ao AVE são predisposição genética, eventos cerebrovasculares anteriores, hipertensão, diabetes mellitus, obesidade, hipercolesterolemia, entre outros.

Estudos têm demonstrado que a prevalência de calcificação na artéria carótida é maior em pacientes submetidos à radioterapia, portadores de doenças renais crônicas, diabetes mellitus tipo 2 e mulheres na menopausa (ALBUQUERQUE et al, 2005; ALMONG et al, 2002). Corroborando tais afirmações, Friedlander e Maeder (2000) encontraram calcificação na artéria carótida em 20,5% dos casos analisados em pacientes portadores de diabetes mellitus tipo 2.

Neste sentido, é válido ressaltar que no estudo de Ardakani et al (2007) a prevalência foi maior, sendo observada em 47,1% dos pacientes acometidos pela mesma doença metabólica. No mesmo contexto, na pesquisa realizada por Dolatabadi et al (2010), os autores avaliaram pacientes com diabetes mellitus tipo 1 e tipo 2 e os valores da prevalência foram diferentes para cada grupo da amostra, sendo maior nos pacientes com diabetes mellitus tipo 1 (37,5%) do que nos pacientes com diabetes do tipo 2 (28,5%).

Considerando os pacientes oncológicos, diferentes resultados de prevalência de calcificação carotídea foram encontrados nos trabalhos de Farman et al (2001) e Horsley et al (2009), sendo os valores de 6,6%% e 24,6%, respectivamente.

Ainda em relação aos fatores que poderiam estar associados ao desenvolvimento das calcificações carotídeas, ressalta-se que em mulheres que se encontram no período pós-menopausa, Friedlander e Altman (2001) encontraram alta prevalência (31%) de calcificações carotídeas. Vale mencionar, em adição, os resultados obtidos por Gokce et al (2008) que observaram presença de calcificação carotídea em 27,4% dos casos ao analisarem pacientes com insuficiência renal e por Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009) que verificaram prevalência de 22,4% ao avaliarem pacientes portadores de síndrome metabólica.

Com relação ao gênero dos pacientes portadores de calcificações na artéria carótida, a ocorrência na amostra do presente trabalho foi maior nos homens do que nas mulheres, com valor de 8% e 6,7%, respectivamente. Porém essa diferença não é estatisticamente significativa ($p=0,564$). Corroborando os resultados anteriores, Uthman e Al-Saffar (2008) encontraram prevalência maior nos homens (40,5%) do que nas mulheres (37,2%), porém sem apresentar diferença estatística significativa. Em consonância, Horsley et al (2009) verificaram a prevalência de 63,9% nos homens e de 36% nas mulheres avaliadas em seu estudo.

Neste contexto, no trabalho de Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009), os autores verificaram diferença estatística significativa em relação a prevalência de calcificação carotídea nos gêneros, sendo os homens (14,1%) mais comumente afetados do que as mulheres (8,3%).

Resultados divergentes foram encontrados por Ohba et al (2003) em que a prevalência de calcificações carotídeas foi maior nas mulheres (3,8%) do que nos homens (1,2%), sendo essa diferença estatisticamente significativa. Em concordância, encontram-se os trabalhos de Tamura et al (2005) e Bayram et al

(2006), em que a prevalência foi maior nas mulheres, sendo de 5,94% e 1,7%, enquanto que nos homens, o valor encontrado foi de 2,13% e 0,4%, respectivamente. O estudo de Sisman et al (2007) também encontrou prevalência maior nas mulheres, com o valor de 5,4%.

O diagnóstico de calcificação na artéria carótida no presente trabalho foi maior nas mulheres da 5ª década de vida. Já nos homens, as décadas de vida mais afetadas foram a 5ª, 6ª e 8ª. Resultados semelhantes foram encontrados por Farman et al (2001) que encontraram o pico de prevalência de calcificação carotídea na faixa etária de 50 a 59 anos, em ambos os gêneros. Ardakani et al (2007) verificaram em seu estudo maior prevalência de calcificação carotídea em pacientes com mais de 50 anos (47,1%), enquanto aqueles que tinha menos de 50 anos de idade, o valor encontrado foi de 11,8%.

Na literatura pertinente, a faixa etária dos pacientes avaliados nas pesquisas é variada, porém há uma tendência dos autores em selecionar amostra com pacientes de 55 anos ou mais de idade (FRIEDLANDER, MAEDER, 2001; COHEN et al, 2002). Vale mencionar que Cohen et al (2002) e Friedlander e Cohen (2007) afirmam que nessa faixa etária, é mais comum detectar a calcificação carotídea em pacientes assintomáticos.

Farman et al (2001), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006), Kumagai et al (2007) já ampliaram essa faixa etária anteriormente citada, estudando pacientes com 50 anos ou mais de idade. De forma semelhante, Tamura et al (2005) estipularam uma faixa etária de 50 a 70 anos de idade para os indivíduos de sua amostra.

É importante ressaltar que em estudos que avaliaram pacientes com alterações metabólicas, a faixa etária selecionada torna-se ainda maior, incluindo pacientes mais jovens. Ardakani et al (2007) estudaram pacientes diabéticos e não diabéticos na faixa etária de 30 ou mais de idade. No trabalho de Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009), pacientes portadores de síndrome metabólica na faixa etária de 33 a 75 anos foram selecionados para a amostra.

O presente trabalho utilizou uma faixa etária ampla, considerando indivíduos de 40 anos ou mais de idade, visto que tem ocorrido um aumento gradual de alterações cardiovasculares em pacientes mais jovens. O desenvolvimento dessas alterações em indivíduos jovens pode estar relacionado com o estilo de vida adotado nas grandes metrópoles. Cada vez mais, as pessoas se preocupam com a

dedicação à atividade profissional e por vezes, descuidam da alimentação e da própria saúde. Corroborando nosso estudo, Bayram et al (2006) e Sisman et al (2007) também utilizaram a mesma faixa etária em sua amostra.

Em relação ao lado afetado pela calcificação carotídea, no trabalho ora realizado, observou-se a calcificação unilateralmente em 30 (58,8%) casos, sendo 25 (49%) delas no lado esquerdo e apenas cinco (9,8%) no direito. Em 21 (41,2%) casos, a calcificação na artéria carótida foi detectada bilateralmente. Corroborando tais achados, Sisman et al (2007) identificaram calcificação carotídea unilateral em 68,4% dos casos analisados e bilateral em 31,6% da sua amostra.

Nesta perspectiva, no estudo de Tamura et al (2005), os autores encontraram maior prevalência do lado esquerdo, com diferença estatística significativa. O lado esquerdo foi o mais atingido com 80,2% dos casos, seguido do direito com 31,1% e bilateralmente com 12,3%. Resultados semelhantes foram encontrados por Friedlander e Maeder (2000), Farman et al (2001), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006), Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009), em que os autores observaram a calcificação carotídea unilateralmente em maior números de casos do que bilateralmente.

Contrariamente aos resultados citados acima, Uthaman e Al-Saffar (2008) identificaram maior número de casos com calcificação carotídea bilateral em relação à apresentação unilateral, sendo os valores de 40,5% e 37,2%, respectivamente. Apesar dessa diferença numérica encontrada pelos autores, não houve diferença estatisticamente significativa.

Entre as 600 radiografias panorâmicas digitais analisadas, a ocorrência de calcificação carotídea encontrada foi de 6,5% (n=39), sendo 29 casos em mulheres e 10 nos homens. Resultados diferentes foram obtidos no estudo de Horsley et al (2009) e Uthman e Al-Saffar (2008) em que os valores de prevalência foram de 24,6% e 38,8%, respectivamente. Vale ressaltar que no trabalho de Uthman e Al-Saffar (2008), os pacientes analisados eram portadores de doenças crônicas.

Considerando o gênero dos pacientes, ao aplicar o teste Qui-quadrado de Pearson, não se observou diferença estatisticamente significativa ($p=0,533$) entre a ocorrência da calcificação carotídea e os gêneros, sendo os valores de 7,7% para os homens e 6,2% para as mulheres. Em consonância aos nossos resultados, no estudo de Uthman e Al-Saffar (2008), a prevalência foi maior do gênero masculino

do que no feminino, porém essa diferença entre os gêneros não foi estatisticamente significativa.

Ainda nesse contexto, Farman et al (2001) e Horsley et al (2009) encontraram maior prevalência nos homens do que as mulheres. Contudo, contrariando esses trabalhos citados, Bayram et al (2006) observaram maior prevalência no gênero feminino (1,7%) do que no masculino (0,4%).

A faixa etária dos pacientes com calcificação carotídea em radiografias panorâmicas digitais no presente trabalho variou de 44 a 88 anos, sendo a média de idade de 64,2 anos. O pico de prevalência foi maior na faixa etária de 50 a 59 anos. Destaca-se que o trabalho de Farman et al (2001) apresentou resultado semelhante, sendo a 5ª década de vida a mais prevalente.

No estudo de Horsley et al (2009), observou-se maior prevalência em pacientes com 60 anos ou mais de idade. Esses achados corroboram, em parte, os nossos resultados, uma vez que a faixa etária de 60 a 69 anos foi a segunda com maior ocorrência de calcificação carotídea.

Considerando as radiografias panorâmicas convencionais, do total de 128 exames radiográfico avaliados, em 12 casos foi possível observar a calcificação carotídea, sendo o valor da ocorrência de 9,4%. Resultado aproximado ao do presente estudo, foi encontrado por Kumagai et al (2007b) ao avaliar a presença da calcificação carotídea em radiografia panorâmica convencional de pacientes fumantes e não-fumantes. A prevalência encontrada por esses autores foi de 8,8%.

Em estudos realizados por Cohen et al (2002), Ohba et al (2003), Kumagai et al (2007a), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006), Tamura et al (2005), Tanaka et al (2006) e Sisman et al (2006), o valor da prevalência foi menor, divergindo dos nossos resultados. Os resultados obtidos por esses autores variaram de 2,5% a 5,06%.

Ressalta-se que quando as radiografias panorâmicas convencionais analisadas pertenciam aos pacientes portadores de doenças crônicas e mulheres no período pós-menopausa, a prevalência aumentava, com valores que variaram de 10% a 31% (ARDAKANI et al, 2007; FRIEDLANDER, ALTMAN, 2001; FRIEDLANDER, MAEDER, 2000; PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI et al, 2009).

Em relação ao gênero dos pacientes das radiografias panorâmicas convencionais analisadas, a ocorrência de calcificação na artéria carótida no presente estudo, foi a mesma em homens e mulheres, não sendo, portanto

encontrada diferença estatística significativa. Corroborando esses achados, Kumagai et al (2007b), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006) e Sisman et al (2007) também não encontraram diferença entre os gêneros masculino e feminino nos pacientes que apresentavam calcificação carotídea nas radiografias panorâmicas convencionais analisadas.

Divergindo dos resultados citados acima, Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009) e Tamura et al (2005) encontraram maior prevalência nos homens do que nas mulheres. Entretanto nos trabalhos de Ohba et al (2003) e Tanaka et al (2006), o diagnóstico de calcificação carotídea foi maior nas mulheres.

Considerando a idade, os pacientes diagnosticados com calcificação na artéria carótida na radiografia panorâmica convencional tinham em média 65,3 anos, sendo a faixa etária de 43 a 90 anos. Observou-se que cinco dos 12 casos com presença de calcificação carotídea, pertenciam à faixa etária de 43 a 59 anos, sendo três deles na 4ª década de vida. Cohen et al (2002), Tamura et al (2005), Friedlander e Maeder (2000), Pornprasertsuk-Damrongsri e Thanakun (2006) e Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009) encontraram uma média de idade de que varia de 62,2 a 69 anos, corroborando nossos achados.

Ainda nesse contexto, cabe relatar que no estudo de Sisman et al (2007), a média de idade foi um pouco menor, com o valor de 55,7 anos. Enquanto que no trabalho de Friedlander e Altman (2001), a média de idade dos pacientes foi a maior entre os estudos aqui relatados, com o valor de 72,1 anos. Essa diferença de resultado pode ser explicada, em parte, pela amostra desse trabalho, constituída apenas por mulheres na pós-menopausa.

Ao correlacionar a idade dos pacientes com a presença da calcificação carotídea, Ardakani et al (2007) consideraram que a prevalência foi maior nos pacientes com 50 anos de idade ou mais e menor em indivíduos com menos de 50 anos. Em consonância, Kumagai et al (2007b) encontraram maior prevalência em pacientes da 5ª década de vida, seguido da 6ª e 7ª décadas.

Considerando o tipo de radiografia panorâmica, a presença de calcificações carotídeas foi observada nas técnicas convencional e digital, sendo o percentual de ocorrência um pouco maior na radiografia panorâmica convencional, com o valor de 9,4%. Enquanto que nos exames digitais observou-se ocorrência de 6,5%. Porém, esses valores não apresentaram diferença estatística significativa, quando se utiliza o teste Qui-quadrado de Pearson ($p=0,247$). Esse resultado nos leva a inferir que as

imagens obtidas por ambas as técnicas são similares e que elas podem ser utilizadas como um método auxiliar na identificação da calcificação na artéria carótida.

Estudos realizados comparando a utilização das técnicas convencional e digital confirmam que a qualidade da imagem em ambas as técnicas é similar e que as imagens obtidas são equivalentes, não havendo diferenças consideráveis na interpretação das mesmas (BUNDY, CAVOLA, DODSON, 2009; MAKRIS et al, 2006; MOLANDER, GRÖNDAH, EKESTUBBE, 2004; ROCKENBACH, 2006). Divergindo desses estudos, Gijbels et al (2000), ao analisar e comparar a qualidade da radiografia digital e convencional, consideraram a imagem da radiografia convencional superior ao do exame digital.

A utilização a radiografia panorâmica no diagnóstico da calcificação carotídea tem sido demonstrada em estudos que enfatizam a importância do diagnóstico para prevenção de possíveis futuros eventos cardiovasculares (ALMONG et al, 2002; FRIEDLANDER et al, 2005; RAVON et al, 2003).

Entretanto, é importante mencionar que há trabalhos que contestam a utilização da radiografia panorâmica para a identificação de calcificação na artéria carótida. Madden et al (2007) afirmam que a radiografia panorâmica é um exame limitado para a identificação de calcificação carotídea, posto que através dela não é possível determinar o grau de estenose da artéria. A ultrassonografia, considerada como padrão ouro, é que seria o exame mais indicado nesse caso. De forma semelhante, Khosropanah et al (2009) ressaltam a baixa sensibilidade da radiografia panorâmica quando utilizada para diagnosticar calcificação carotídea. Esses autores afirmam ainda que a radiografia panorâmica não deve ser considerada como um método preciso, para esta finalidade.

Vale destacar, todavia, que apesar de considerar a radiografia panorâmica um exame de baixa especificidade e sensibilidade na identificação de calcificação na artéria carótida, quando comparado com resultados obtidos pela angiografia digital, Damaskos et al (2008) afirmam que a presença de calcificação carotídea detectada na radiografia panorâmica é altamente sugestiva de doença aterosclerótica. Sendo assim, os pacientes, principalmente assintomáticos, devem ser encaminhados para exames mais específicos.

Em adição, no estudo de Hollander et al (2002), os autores afirmam que a calcificação presente na artéria carótida aumenta o risco de infarto e AVE, independentemente

da sua localização. Eles concluem que placas de gordura na artéria carótida em pacientes neurologicamente assintomáticos são marcadores de aterosclerose generalizada e fontes de tromboembolismo.

A baixa sensibilidade da radiografia panorâmica pode ser explicada, em parte, pela quantidade de cálcio depositada na placa de gordura, que usualmente, ocorre de forma insuficiente, para ser detectada radiograficamente (DAMASKOS et al, 2008). Em consonância, Jácome e Abdo (2010) e Souza et al (2004) afirmam que a radiografia panorâmica possibilita a identificação apenas das placas de gordura que estão calcificadas. Ressalta-se, contudo, que a não visualização de calcificação carotídea na radiografia panorâmica, não exclui a possibilidade de o paciente apresentar placas de gordura não calcificadas depositadas na artéria carótida que não estejam calcificadas.

A quantidade de cálcio depositado na placa de gordura necessária para ser identificada na radiografia ainda não foi determinada. Porém sabe-se que a deposição desses sais pode ocorrer desde a fase inicial do processo aterosclerótico, estando presente nos casos em que a artéria apresenta mais de 70% de estenose luminal (DAMASKOS et al, 2008).

Ainda nessa perspectiva, é importante destacar que a radiografia panorâmica identifica apenas a presença ou não da calcificação carotídea. Sua localização exata e o grau de estenose arterial não são detectados nesse tipo de exame. Para tanto, autores como Almong et al (2002), Damaskos et al (2008), Masukawa et al (2006) concordam que é necessário realizar exames mais específicos como ultrassonografia, angiografia digital e tomografia computadorizada.

Nesse sentido, a concordância entre o diagnóstico de calcificação carotídea realizado através da radiografia panorâmica e a ultrassonografia já foi verificada e confirmada em trabalhos realizados por diferentes autores como Almong et al (2002), Bayram et al (2006), Friedlander et al (2005), Pornprasertsuk-Damrongsri et al (2009), Ravon et al (2003) e Romano-Souza et al (2009). Esses estudos reafirmam a importância da utilização da radiografia panorâmica como um exame auxiliar na identificação de calcificações na artéria carótida.

Apesar de não considerar a radiografia panorâmica um método confiável para identificar calcificação carotídea, devido a sua baixa sensibilidade, Damaskos et al (2008) relatam que esse exame deve ser considerado, uma vez que apresenta excelente custo benefício, principalmente quando comparado com a ultrassonografia

Doppler, exame considerado padrão ouro para determinar a localização de ateroma e o grau de estenose arterial.

A despeito da opinião divergente de alguns autores supracitados, consideramos que a radiografia panorâmica, por ser um exame muito utilizado na clínica odontológica, pode ser considerada como um instrumento auxiliar na identificação das calcificações na artéria carótida, uma vez que através da radiografia panorâmica, é possível observar essa região. Os profissionais de saúde devem ser alertados e estar cientes dessa possibilidade e dos benefícios que tal análise pode trazer para o paciente.

Diante do exposto, enfatizamos a necessidade de uma maior atenção dos profissionais da área odontológica no que diz respeito à conduta a ser tomada pelos mesmos em casos de identificação da calcificação carotídea. Sugerimos que esses pacientes devam ser encaminhados a médicos especializados e orientados adequadamente. Caso seja necessário, exames específicos devem ser realizados para confirmar a presença da calcificação na artéria carótida

7 CONCLUSÕES

Diante dos resultados encontrados nessa pesquisa, pode-se concluir que:

1. A ocorrência de calcificação na artéria carótida nas radiografias panorâmicas digital e convencional foi de 7%, em pacientes de ambos os gêneros com 40 anos ou mais de idade.
2. A identificação da calcificação carotídea foi maior na radiografia panorâmica convencional do que na digital, porém os valores não apresentaram diferença estatisticamente significativa. Os exames radiográficos panorâmicos obtidos tanto pelo método digital quanto pelo convencional podem contribuir para a identificação de calcificações na artéria carótida.

REFERÊNCIAS*

ABAYOMI, O. K. Neck irradiation, carotid injury and its consequences. **Oral Oncol**, Oxford, v. 40, n. 6, p.872-878, 2004.

ALBUQUERQUE, D. F. et al. Detecção de calcificação na artéria carótida em radiografias panorâmicas: revisão da morfologia e patologia. **Clin Pesq Odontol**, Curitiba, v. 2, n. 2, p. 129-136, 2005.

ALMONG, D. M. et al. Evaluation of a training program for detection of carotid artery calcifications on panoramic radiographs. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 90, n. 1, p. 111-117, 2000.

ALMONG, D. M. et al. Correlating carotid artery stenosis detected by panoramic radiography with clinically relevant carotid artery stenosis determined by duplex ultrasound. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 94, n. 6, p. 768-773, 2002.

ANIL, S.; AL-GHAMDI, H. S. A method of gauging dental radiographs during treatment planning for dental implants. **J Contemporary Dental Practice**, Cincinnati, v. 8, n. 6, p. 82-88, 2007.

ARDAKANI, F. E. et al. Evaluating calcified carotid artery atheroms in panoramic radiographs of patients with type 2 diabetes mellitus. **Oral Radiol**, Tokyo, v. 23, n. 1, p. 6-9, 2007.

BAYRAM, B. et al. Digital panoramic radiography: a reliable method to diagnose carotid artery atheromas? **Dentomaxillofac Radiol**, London, v. 35, n. 4, p. 266-270, 2006.

BISSOLI, C. F. et al. Digitalização de imagens em radiologia: uma nova visão do futuro. **Rev Odonto**, São Bernardo do Campo, v. 15, n. 30, p. 34-39, 2007.

BÓSCOLO, F. N. et al. Estudo clínico comparativo da qualidade de imagem de três sistemas radiográficos digitais, filme E-speed e filme digitalizado. **Pesqui Odontol Bras**, São Paulo, v. 15, n. 4, p. 327-333, 2001.

* De acordo com as normas da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT-NRB 6023/2002)

BRASIL. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde lança tecnologia de ponta que chega a ambulâncias do SAMU**. 2010. Disponível em: <[http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&idarea=124&CO NOTICIA=11058](http://portal.saude.gov.br/portal/aplicacoes/noticias/default.cfm?pg=dspDetalheNoticia&idarea=124&CO_NOTICIA=11058)>. Acesso em: 30 jun. 2010.

BRENNAN, J. An introduction to digital radiography in dentistry. **J Orthodontics**, Sheffield, v. 29, n. 1, p. 66-69, 2002.

BRENNAN, P. A. et al. CT and duplex scanning: a comparison of imaging techniques for evaluation of the carotid tree in head and neck cancer patients. **Oral Oncol**, Oxford, v. 44, n. 11, p. 1009-1013, 2008.

BUNDY, M. J.; CAVOLA, C. F.; DODSON, T. B. Panoramic radiographic findings as predictors of mandibular nerve exposure following third molar extraction: Digital versus conventional radiographic techniques. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 107, n. 3, p. e36-e40, 2009.

CARTER, L. C. Discrimination between calcified triticeous cartilage and calcified carotid atheroma on panoramic radiography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 90, n. 1, p. 108-110, 2000.

CARTER, L. C.; TSIMIDIS, K.; FABIANO J. Carotid calcifications on panoramic radiography identify an asymptomatic male patient at risk for stroke. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 85, n.1, p. 119-122, 1998.

CASANOVA, M. S. et al. Análise comparativa da maturação óssea determinada pelo método de Grave-Brown entre imagens convencionais e digitalizadas. **R Dental Press Ortodon Ortop Fac**, Maringá, v. 11, n. 5, p. 104-109, 2006.

CHICANO, R. R. et al. Panoramic radiograph as a method for detection calcified atheroma plaques. Review of literatura. **Patol Oral Cir Bucal**, Valência, v. 11, n. 3, p.E261-E266, 2006.

COHEN, S. N. et al. Carotid calcification on Panoramic radiographs: an important marker for vascular risk. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 94, n. 4, p. 510-514, 2002.

COSTA, C. M. A. C. **Análise de imagem digitalizada pós-processada no diagnóstico de alterações nos seios maxilares e calcificações nas regiões carotídeas**. 2004. 139f. Tese (Doutorado em Odontologia) – Faculdade de

Odontologia, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal da Bahia, João Pessoa.

DAMASKOS, S. et al. Reliability of panoramic radiograph for carotid atheroma detection: a study in patients who fulfill the criteria for carotid endarterectomy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 106, n. 5, p. 736-742, 2008.

DOLATABADI, M. A. et al. Calcified carotid artery atheromas on panoramic radiographs of dental patients with diabetes. **CDA J**, Sacramento, v. 38, n. 3, p. 187-192, 2010.

EID, N. L. M. et al. Avaliação do conhecimento e utilização da certificação digital em clínicas de radiologia odontológica. **Rev ABRO**, Piracicaba, v. 8, n. 1, p. 5-10, 2007.

ERGÜN, S. et al. How many times can we use a phosphor plate? A preliminary study. **Dentomaxillofac Radiol**, London, v. 38, n. 1, p. 42-47, 2009.

FALCÃO, A. F. P.; SARMENTO, V. A.; RUBIRA, I. R. F. Valor legal das imagens digitais e digitalizadas. **R Ci Med Biol**, Salvador, v. 2, n. 2, p. 263-268, 2003.

FARMAN, T. T. et al. Image characteristics of digital panoramic radiography-potential for computer-aided diagnosis of calcified carotid atheromatous plaque. **Internat Congress Series**, Berlim, v. 1230, p.514-519, 2001.

FARMAN, A. G. **Panoramic Radiology. Seminars on Maxillofacial Imaging and Interpretation**. Editora Springer-Verlag, New York, 2007.

FATAHZADEH, M.; GLICK, M. Stroke: epidemiology, classification, risk factors, complications, diagnosis, prevention, and medical and dental management. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 102, n. 2, p. 180-191, 2006.

FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. **Radiologia Odontológica**. Editora Artes Médicas, 5ª edição, São Paulo, 2004.

FRIEDLANDER, A. H; ALTMAN, L. Carotid artery atheroma in post-menopausal women. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 132, n. 8, p.1130-1136, 2001.

FRIEDLANDER, A. H; COHEN, S. N. Panoramic radiographic atheroma portend vascular events. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 103, n. 6, p. 830-835, 2007.

FRIEDLANDER, A. H; MAEDER, L. A. The prevalence of calcified carotid artery atheromas on the panoramic radiographs of patients with type 2 diabetes mellitus. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 89, n. 4, p. 420-424, 2000.

FRIEDLANDER, A. H.; FREYMILLER, E. G. Detection of radiation-accelerated atherosclerosis of the carotid artery by panoramic radiography: A new opportunity for dentists. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 134, n. 10, p.1361-1365, 2003.

FRIEDLANDER, A. H. et al. Radiation-associated carotid artery atherosclerosis: case report and review of contemporaneous literature. **Spec Care Dentist**, Chicago, v. 29, n. 2, p.75-79, 2009.

FRIEDLANDER, A. H. et al. Ultrasonographic confirmation of carotid artery atheromas diagnosed via panoramic radiography. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 136, n. 5, p.635-640, 2005.

FRIEDLANDER, A. H. et al. Radiographic quantification of chronic dental infection and its relationship to the atherosclerotic process in the carotid arteries. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 109, n. 4, p. 615-621, 2010.

GIJBELS, F. et al. The subjective image quality of direct digital and conventional panoramic radiography. **Clin Oral Invest**, Heidelberg, v. 4, n. 3, p.162–167, 2000.

GOKCE, C. et al. The Prevalence of carotid artery calcification on the panoramic radiographs of end-stage renal disease patients with peritoneal dialysis: do incidental findings provide life-saving information. **J Int Med Res**, Worthing, v. 36, n. 1, p.47-53, 2008.

GRINIATSOS, J. et al. Correlation of calcified carotid plaques detected by panoramic radiograph with risk factors for stroke development. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 108, n. 4, p. 600-603, 2009.

GUIMARÃES, G. O. et al. Radiografia panorâmica: identificação de pacientes suscetíveis ao acidente vascular cerebral por meio da detecção de ateromas na bifurcação da carótida. **Conscientiae Saúde**, São Paulo, v. 4, p. 97-104, 2005.

HADDAD, D. C.; SILVEIRA, H. E. D. A Inter-relação das radiografias dentais e problemas cardiovasculares – Revisão de literatura. **Medcenter.com Odontologia**. Disponível em: <<http://www.odontologia.com.br/artigos.asp?id=697>>. Acesso: fev. 2007.

HOLLANDER, M. et al. Carotid plaques increase the risk of stroke and subtypes of cerebral infarction in asymptomatic elderly the Rotterdam study. **Circulation**, Dallas, v. 105, n. 24, p. 2872-2877, 2002

HORSLEY, S. H. et al. Prevalence of carotid and pulp calcifications: a correlation using digital panoramic radiographs. **Int J CARS**, Heidelberg, v. 4, n. 2, p. 169-173, 2009.

JÁCOME, A. M. S. C.; ABDO, E. N. Aspecto radiográficos das calcificações em tecidos moles da região bucomaxilofacial. **Odontol Clín-Cient**, Recife, v. 9, n. 1, p. 25-32, 2010.

KAMIKAWA, R. S. et al. Study of the localization of radiopacities similar to calcified carotid atheroma by means of panoramic radiography. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 101, n. 3, p. 374-378, 2006.

KHOSROPANAH, S. H. et al. Evaluation of carotid calcification detected using panoramic radiography and carotid Doppler sonography in patients with and without coronary artery disease. **Brit Dental J**, London, v. 207, n. 4, p. E8-E8, 2009.

KREICH, E. M. et al. Imagem digital na odontologia. **Publ UEPG Ci Biol Saúde**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3/4, p. 53-61, 2005.

KUMAGAI, M. et al. Carotid artery calcification seen on panoramic dental radiographs in the Asian population in Japan. **Dentomaxillof Radiol**, London, v. 36, n. 2, p. 92-96, 2007a.

_____. Long term cigarette smoking increases the prevalence of carotid artery calcification seen on panoramic dental radiographs in male patients. **Tohoku J Exp Med**, Sendai, v. 212, n. 1, p. 21-25, 2007b.

MADDEN, R. P. et al. Utility of panoramic radiographs in detecting cervical calcified carotid atheroma. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 103, n. 4, p. 543-548, 2007.

MAKRIS, N. et al. The subjective image quality of conventional and digital panoramic radiography among 6 to 10 year old children. **J Clin Pediatr Dent**, Birmingham, v. 21, n. 2, p.109-112, 2006.

MANZI, F. R. et al. Panoramic radiography as an auxiliary in detecting patients at risk for cerebrovascular accident (CVA): a case report. **J Oral Sci**, Tokyo, v. 45, n.3, p.177-180, 2003.

MASUKAWA, M. Y. et al. Acidente vascular cerebral (AVC: contribuição da radiologia panorâmica na sua prevenção. **Rev Inst Ciênc Saúde**, São Paulo, v. 24, n. 4, p. 313-317, 2006.

MOLANDER, B.; GRÖNDAH, H-G.; EKESTUBBE, A. Quality of film-based and digital panoramic radiography. **Dentomaxillofac Radiol**, London, v. 33, n. 1, p. 32-36, 2004.

MORAES, J. E. G. P.; MAHL C. R. W. Documentação digital em Imaginologia. **Odontologia Clín-Cientif**, Recife, v. 3, n. 3, p. 173-179, 2004.

OHBA, T. et al. Evaluation of calcified carotid artery atheroma detected by panoramic radiograph among 80-years-olds. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 96, n. 5, p. 647-650, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (OMS). **Cardiovascular diseases (CVDs)**. 2009. Disponível em: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/index.html>>. Acesso em: 30 jun.2010.

PARKS, E. T. Digital Radiographic imaging: is the dental practice ready? **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 139, n. 4, p.477-481, 2008.

PARKS, E. T.; WILLIAMSON, G. F. Digital radiography: an overview. **J Contemp Dent Pract**, Cincinnati, v. 3, n. 4, p. 23-39, 2002.

PASLER, F. A.; VISSER, H. **Radiologia Odontológica – Procedimentos ilustrados**. Artmed Editora, 2ª edição, Porto Alegre, 2001.

PASSOS, V. M. A.; ASSIS, T. D.; BARRETO, S. M. Hipertensão arterial no Brasil: estimativa de prevalência a partir de estudos de base populacional. **Epidemiol Serv Saúde**, Brasília, v. 15, n. 1, p. 35-45, 2006.

PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI, S.; THANAKUN, S. Carotid artery calcification detected on panoramic radiographs in a group of Thai population. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 101, n. 1, p. 110-115, 2006.

PORNPRASERTSUK-DAMRONGSRI, S. et al. The prevalence of carotid artery calcifications detected on panoramic radiographs in patients with metabolic syndrome. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 108, n. 4, p. e57-e62, 2009.

RAMESH, A.; TYNDALL, D. A.; LUDLOW, J. B. Evaluation of a new digital panoramic system: a comparison with film. **Dentomaxillofac Radiol**, London, v. 30, n. 2, p. 98-100, 2001.

RAVON, N. A. et al. Signs of carotid calcification from dental panoramic radiographs are in agreement with Doppler sonography results. **J Clin Periodontol**, Oxford, v. 30, n. 12, p. 1084-1090, 2003.

ROCKENBACH, M. I. B. **Detecção de cáries proximais em radiografias convencionais e digitais: estudo in vitro**. 2006. 107f. Tese (Doutorado em Odontologia, área de concentração em Estomatologia Clínica) – Faculdade de Odontologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ROMANO-SOUSA, C. M. et al. Diagnostic agreement between panoramic radiographs and color Doppler images of carotis atheroma. **J Appl Oral Sci**, Bauru, v. 17, n. 1, p. 45-48, 2009.

RUSU, M. C.; VASILESCU, A.; NIMIGEAN, V. A rare anatomic variant: the lateral position of the external carotid artery. **Int J Oral Maxillofac Surg**, Oxford, v. 35, n.11, p. 1066-1067, 2006.

SCARPIM, M. F. P. A. Prevalência de anomalias dentárias em pacientes avaliados para tratamento ortodôntico: estudo retrospectivo. **Clin Pesq Odont**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 203-212, 2006.

SCHULZE, R. et al. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. **Dentomaxillofac Radiol**, London, v. 29, n. 1, p. 52-56, 2000.

SILVA, D. N. et al. Prevalência de hipodontia na faixa etária de 6 a 16 anos: um estudo radiográfico. **R Ci Méd Biol**, Salvador, v. 3, n. 1, p. 69-75, 2004.

SISMAN, Y. et al. The prevalence of carotid artery calcification on the panoramic radiographs in Cappadocia region population. **Eur J Dent**, Ankara, v. 1, n. 3, p. 132-138, 2007.

SOUZA, A. E. et al. Contribuição da radiografia panorâmica na detecção de ateromas em artéria carótida. **RGO**, Porto Alegre, v. 52, n. 2, p. 83-85, 2004.

STELT, P. F. V. Filmless imaging: the uses of digital radiography in dental practice. **J Am Dent Assoc**, Chicago, v. 136, n. 10, p.1379-1387, 2005.

SUNG, E. C.; FRIEDLANDER, A. H.; KOBASHIGAWA, J. A. The prevalence of calcified carotid atheromas on panoramic radiographs of patients with dilated cardiomyopathy. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 97, n. 3, p. 404-407, 2004.

TAMURA, T. et al. Clinicostatistical study of carotid calcification on panoramic radiographs. **Oral Dis**, Oxford, v. 11, n. 5, p. 314-317, 2005.

TANAKA, T. et al. Can the presence of carotid artery calcification on panoramic radiographs predict the risk of vascular disease among 80-year-olds? **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 101, n. 6, p. 777-783, 2006.

UTHMAN, A. T.; AL-SAFFAR, A. B. Prevalence in digital panoramic radiographs of carotid area calcification among Iraqi individuals with stroke-related disease. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**, Greenville, v. 105, n. 4, p. e68-e73, 2008.

VICCI J. G., CAPELOZZA, A. L. A. Incidência de lesões dentárias e ósseas evidenciadas através de radiografia panorâmica. **Rev Fac Odontol Lins**, Piracicaba, v. 14, n. 2, p. 43-46, 2002.

WHITE, S. C.; PHAROAH, M. J. **Oral Radiology – Principles and Interpretation**. Mosby, 4ª edição, St. Louis, 2000.

YOON, S. J. et al. Diagnostic accuracy of panoramic radiography in the detection of calcified carotid artery. **Dentomaxillofac Radiol**, London, v. 37, n. 2, p. 104-108, 2008.

APÊNDICE

APÊNDICE A - Ficha para coleta de dados referentes à presença de ateroma nas radiografias digital e convencional

Caso:	
Radiografia Panorâmica	() Digital () Convencional
Sexo do paciente	() Masculino () Feminino
Idade do paciente	
Presença de ateroma	() + () –
Localização	() lado direito () lado esquerdo
OBS:	

ANEXO

Anexo A - Protocolo nº 345/09 de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO ONOFRE LOPES
(CEP-HUOL)

CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário Onofre Lopes (CEP-HUOL), devidamente reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP/MS), analisou o projeto:

Título: Análise da presença de calcificações na artéria em radiografias panorâmicas digital e convencional.

Protocolo: 345/09.

Pesquisador Responsável: Betânia Fachetti Ribeiro.

Este projeto foi aprovado em seus aspectos éticos e metodológicos, incluindo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de acordo com as diretrizes da Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde, AD REFERENDO. Toda e qualquer alteração no projeto/protocolo de pesquisa, assim como eventos adversos que venham a ocorrer deverão ser comunicados oficialmente e imediatamente ao CEP-HUOL. O relatório final do projeto ou a cópia de sua publicação deverá ser encaminhado ao CEP/HUOL após o término do estudo, conforme cronograma, com a respectiva cópia da folha de rosto.

Natal, 17 de Novembro de 2009.

Assinatura manuscrita de Maria Sanali M. de Oliveira Paiva.

Maria Sanali M. de Oliveira Paiva
Coordenadora do CEP-HUOL