



UFRR

UNIVERSIDADE FEDERAL DE RORAIMA  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – PROCISA

FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO

ANÁLISE DE PERDA MINERAL ÓSSEA PELA RADIOGRAFIA PANORÂMICA  
ODONTOLÓGICA EM HOMENS MAIORES DE 40 ANOS NO ESTADO DE RORAIMA

BOA VISTA, RR  
2021

FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO

ANÁLISE DE PERDA MINERAL ÓSSEA PELA RADIOGRAFIA PANORÂMICA  
ODONTOLÓGICA EM HOMENS MAIORES DE 40 ANOS NO ESTADO DE RORAIMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – PROCISA, da Universidade Federal de Roraima, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde, na Área de Concentração: Gestão de Sistemas de Saúde. Linha de Pesquisa: Saúde, Educação e Meio Ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Mário Maciel de Lima Junior.

BOA VISTA, RR  
2021

Dados Internacionais de Catalogação na publicação (CIP)  
Biblioteca Central da Universidade Federal de Roraima

M357a Marques Filho, Fernando Coutinho.  
Análise de perda mineral óssea pela radiografia panorâmica  
odontológica em homens maiores de 40 anos no estado de Roraima /  
Fernando Coutinho Marques Filho. – Boa Vista, 2021.  
80 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Mário Maciel de Lima Junior.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Roraima,  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde.

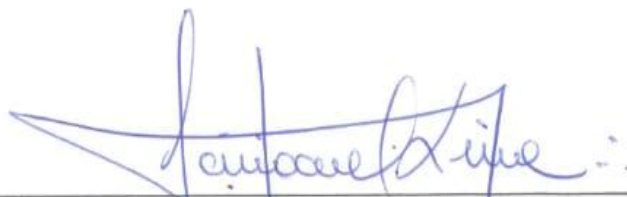
1 – Osteoporose. 2 – Osteopenia. 3 – Índice Mentoniano. 4 –  
Densidade Mineral Óssea. 5 – Radiografia Dentária. I – Título. II –  
Lima Junior, Mário Maciel de (orientador).

CDU – 616.314-073(811.4)

FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO


ANÁLISE DE PERDA MINERAL ÓSSEA PELA RADIOGRAFIA PANORÂMICA  
ODONTOLÓGICA EM HOMENS MAIORES DE 40 ANOS NO ESTADO DE RORAIMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – PROCISA, da Universidade Federal de Roraima, para obtenção do grau de Mestre em Ciências da Saúde, na Área de Concentração: Gestão de Sistemas de Saúde. Linha de Pesquisa: Saúde, Educação e Meio Ambiente. Defendida em 28 de maio de 2021 e avaliada pela seguinte banca examinadora:




---

**Prof. Dr. Mário Maciel de Lima Junior**  
Orientador/Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PROCISA) – UFRR



---

**Prof. Dr. Fabiana Granja**  
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde (PROCISA) – UFRR



---

**Prof. Dr. Rodrigo Ivo Matoso**  
Curso de Medicina – UERR

Dedico este trabalho aos meus pais, Fernando e Dalva; aos meus irmãos, Tony, Priscilla e Karol e aos meus filhos, Fernandinho e Gabriel;

## AGRADECIMENTOS

Ao nosso grande mestre, Jesus.

Aos meus pais, por todo o esforço ao longo da vida.

Aos meus filhos, Fernando e Gabriel, muito obrigado pelo amor e carinho, vocês são a maior razão dessa conquista.

Ao meu grande amigo, Ricardo Camargo, por toda ajuda e boa vontade ao longo dessa jornada, principalmente dando um toque de extremo bom gosto nas apresentações.

À minha amiga e companheira de trabalho, Patrícia Nogueira, que desde o início do meu projeto já vinha me incentivando e ajudando com excelentes ideias.

Ao meu amigo Derlano Capucho, por todas as dicas valiosas ao longo dessa jornada.

À minha coordenadora, Jeovanna Alves, do CEO Estadual, que me deu apoio total e carta branca para utilização da estrutura desse Centro de Especialidades no decorrer do projeto.

Aos meus amigos, Tassio Sendin, Luis Eduardo Albuquerque e Alexandre Oliveira, que me deram todo apoio relacionado à parte radiológica dessa pesquisa.

À minha querida Francisca Martins, do CEO Municipal, que acompanhou a minha luta durante a coleta de dados nessa pandemia e me ajudou de forma maravilhosa com os pacientes.

A todos os professores do PROCISA, em especial à professora Fabíola Carvalho, pelos ensinamentos e ajuda ao longo desses dois anos de muito trabalho.

A todos os colegas de mestrado, especialmente às queridas Taíssa Luna, Amanda Meneghin e Luiza Brum.

Aos meus amigos, Ricardo Oliveira, Thyago Medina, Guilherme Avelino e José Soares Júnior, pelo apoio e torcida pela minha evolução profissional.

Ao meu professor orientador, Dr. Mário Maciel de Lima Junior, pela paciência, bons conselhos e ajuda na conclusão do trabalho.

À Núbia Gardênic do PROCISA, por toda ajuda e boa vontade em nossas dúvidas.

Aos meus pacientes, sem eles nada disso seria possível.

Aqueles que sonham acordados têm  
consciência de mil coisas que escapam aos que  
apenas sonham adormecidos.

(Edgar Allan Poe)

## RESUMO

A saúde óssea, a estrutura e a função esquelética são essenciais para o ser humano. A formação e a manutenção da estrutura esquelética são processos dinâmicos que ocorrem ao longo da vida nos quais a substituição de minerais e outros fatores essenciais são feitos de forma regular e precisa. Numerosos são os fatores que contribuem para essa manutenção e a sua regulação é feita através de uma complexa interação. Geralmente, a perda mineral óssea não provoca sintomas específicos. Assim, uma grande perda óssea ou indução e progresso da osteopenia ou osteoporose são processos silenciosos. Isso, eventualmente, é motivo de grande preocupação para grande parte dos pacientes que não costumam realizar exames de rotina com fins de manutenção da saúde. Além disso, tais condições assintomáticas muitas vezes são ignoradas também por médicos. O presente estudo foi realizado no Estado de Roraima, Brasil, em pacientes do sexo masculino (>40 anos) para avaliar a possível aplicação da radiografia panorâmica como medida diagnóstica alternativa na detecção de osteopenia e osteoporose. Adicionalmente, pesquisamos sobre a higiene oral dos participantes. Diante disso, foi realizada uma pesquisa baseada em um questionário autoavaliativo, seguido de um estudo radiográfico detalhado e registro do Índice Cortical Mandibular (ICM) e Índice Mentoniano (IM). Posteriormente, foram feitas observações estatísticas para uma análise descritiva e descoberta de possíveis fatores responsáveis pelos valores obtidos nos índices aferidos. Os resultados obtidos sugerem que, para a amostra do estudo de 112 participantes, e considerados 25 parâmetros, a idade foi um fator importante (P 0,00456) juntamente com o uso de escovas de dentes não compartilhada com membros da família (P 0,01265) e troca regular de escova de dentes (P 0,0293). Esses fatores foram significativamente influentes nos desfechos do ICM (P 0,06645), enquanto esses mesmos parâmetros não foram significativamente influentes nos resultados do IM. Os resultados descritivos sugerem que a osteopenia e a osteoporose foram dominantes entre os pacientes, confirmados pela análise radiográfica. Assim, a radiografia panorâmica odontológica pode ser considerada como uma alternativa eficaz no diagnóstico da osteoporose. No entanto, devem ser avaliados mais estudos com maior número de participantes sobre diversas populações e fatores associados diversos.

Palavras-chave: Osteoporose, Osteopenia, Índice Cortical Mandibular, Índice Mentoniano, Densidade Mineral Óssea, Radiografia Dentária.



## ABSTRACT

Bone health and skeletal structure and function are essential for humans. The skeletal structure formation and maintenance is a lifelong dynamic process where replacement of minerals and other essential factors are done regularly in a precise way. The contributing factors are numerous, and the regulation is done through a complex interaction. Generally, the loss of bone minerals is not having any specific symptoms. Hence, the extensive bone mineral loss or induction and progress of osteopenia or osteoporosis are a quiet physiological process. This eventually is a major concern for most of the patients who do not consider regular health check-ups. Moreover, such symptomless conditions are often ignored by physicians as well. The present study was conducted at Roraima province of Brazil on male patients (>40 years) to understand the possible application of panoramic radiography as an alternative diagnostic measure for the detection of osteopenia and osteoporosis. Moreover, we surveyed to understand the oral hygiene of the participants. A questionnaire-based survey for self-assessment was done, followed by a detailed radiographic evaluation and Cortical Mandibular Index (ICM) and Mentonian Index (IM) recording. Later, statistical analyses were done for descriptive analysis and possible important factors responsible for the obtained ICM and IM values. The obtained results suggested that for the present study population of 112 participants, and considered 25 parameters, age was a major factor (P 0.00456) along with the use of a personal toothbrush (P 0.01265), and exchange of a new toothbrush (P 0.0293). These factors were significantly influential on the ICM outcomes (P 0.06645) whereas the influence of the considered parameters was not significantly influential on IM results. The descriptive results suggested that osteopenia and osteoporosis were dominant among the patients as confirmed by the radiographic analysis. Hence, panoramic radiography can be an effective alternative in the diagnosis of osteoporosis. However, confirmation should be obtained from further large-scale studies on diverse populations with more contributing factors.

**Keywords:** Osteoporosis, Osteopenia, Cortical Mandibular Index, Mentonian Index, Bone Mineral Density, Dental Radiography.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Paciente posicionado para a tomada radiográfica.....	23
FIGURA 2 –	Local de mordedura (durante a tomada radiográfica) devidamente protegido com material descartável.....	23
FIGURA 3 –	Representação dos estágios do Índice Cortical Mandibular em desenho.....	24
FIGURA 4 –	Imagem radiográfica retirada do aplicativo EasyDent4 viewer, durante a utilização das linhas para obtenção das medidas do Índice Mentoniano .....	25
FIGURA 5 –	Distribuição por idade da população estudada. (A) Distribuição etária dos pacientes do sexo masculino entre 40 e 80 anos, (B) gráfico de densidade do fator idade para os pacientes do sexo masculino, (C) apresentação do boxplot do parâmetro idade e (D) gráfico Q-Q teórico para a distribuição de idade dos pacientes do sexo masculino.....	27
FIGURA 6 –	Distribuição dos fatores sociais como (A) estado civil, (B) raça, (C) hábito de fumar, (D) hábito de consumo de bebidas alcoólicas, (E) nível de escolaridade, (F) nível de renda.....	28
FIGURA 7 –	Resultado de regressão linear múltipla para o Índice Cortical Mandibular (ICM). (A) Resultados observados para os dados restantes versus os dados ajustados, (B) gráfico Q-Q normal, (C) os valores ajustados localizados na escala e (D) os restantes versus o equilíbrio observados.....	36
FIGURA 8 –	Resultado de regressão linear múltipla para o índice Mentoniano (IM). (A) Resultados observados para os dados restantes versus os dados ajustados, (B) o gráfico Q-Q normal, (C) os valores localizados na escala e (D) o restante versus equilíbrio observados.....	37

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 –	Distribuição do estado civil, raça, hábitos de fumar, hábitos de consumo de bebidas alcoólicas, escolaridade e nível de renda dos pacientes.....	29
TABELA 2 –	Distribuição dos desfechos da pesquisa realizada para a avaliação da saúde bucal da população masculina que fez parte desse estudo.....	31
TABELA 3 –	Distribuição dos resultados da pesquisa de acordo com os índices radiográficos: Índice Cortical Mandibular (ICM) e Índice Mentoniano (IM), considerados para a avaliação da densidade óssea nesse estudo.....	34

## LISTA DE ABREVIATURAS

CEO	Centro de Especialidades Odontológicas
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
DMO	Densidade Mineral Óssea
DXA	Densitometria Óssea por dupla emissão de raios-X
EPI	Equipamento de Proteção Individual
EUA	Estados Unidos da América
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
Gb	Giga-byte
GHz	Giga-hertz
ICM	Índice Cortical Mandibular
IM	Índice Mentoniano
kWp	Kilo-Watt-pico
mA	Miliampere
OMS	Organização Mundial da Saúde
PCS	Policlínica Cosme e Silva
PGRSS	Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde
PNAISH	Política Nacional de Atenção Integral à Saúde do Homem
RAM	Random Access Memory
SAI-SUS	Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde
SUS	Sistema Único de Saúde
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFRR	Universidade Federal de Roraima

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	13
1.1 OBJETIVOS.....	14
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	15
2.1 POPULAÇÃO MASCULINA.....	15
2.2 OSTEOPOROSE.....	16
2.3 TRATAMENTO E EXAMES COMPLEMENTARES.....	18
2.4 ÍNDICES RADIOMORFOMÉTRICOS.....	20
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	21
3.1 TIPO DE ESTUDO.....	21
3.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	21
3.3 LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO E COLETA DE DADOS.....	21
3.4 FONTES DE DADOS.....	21
3.4.1 Questionário.....	22
3.4.2 Radiografia panorâmica.....	22
3.4.3 Coleta de dados demográficos do paciente.....	25
3.5 MONTAGEM DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	25
3.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA.....	26
<b>4. RESULTADOS</b> .....	26
4.1 ANÁLISE DE DADOS DEMOGRÁFICOS.....	26
4.2 FATORES SOCIAIS.....	28
4.3 AVALIAÇÃO DE SAÚDE BUCAL.....	30
4.4 ÍNDICES RADIOGRÁFICOS.....	33
4.5 RELEVÂNCIA DOS FATORES DEMOGRÁFICOS, SOCIAIS E SAÚDE BUCAL.....	35
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	40
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	41
<b>8. APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO</b> .....	47
<b>9. APÊNDICE B – QUESTIONÁRIO</b> .....	48
<b>10. APÊNDICE C – ARTIGO CIENTÍFICO</b> .....	52
<b>11. APÊNDICE D – PRODUTO DE EDITORAÇÃO - MÍDIAS SOCIAIS</b> .....	76
<b>12. ANEXO A</b> .....	78
<b>13. ANEXO B</b> .....	79
<b>14. ANEXO C</b> .....	80

## 1 INTRODUÇÃO

Estima-se que cerca de 200 milhões de indivíduos em todo o mundo sejam portadores de osteoporose. Essa doença caracteriza-se pela diminuição da massa óssea e deterioração na microarquitetura do tecido ósseo, resultando em fragilidade mecânica e consequente predisposição a fraturas com trauma mínimo (MAHL; LICKS; FONTANELLA, 2008).

As fraturas de vértebras, colo do fêmur e radio-distal são consideradas como as fraturas osteoporóticas mais importantes e relacionam-se com elevada morbidade. No caso das fraturas de colo do fêmur, observa-se uma maior mortalidade e um aumento significativo nos custos da assistência à saúde. As microfraturas de vértebras apresentam-se geralmente assintomáticas, contudo, esses pacientes têm maior chance de evoluir para fraturas completas com dor significativa e diminuição da mobilidade (THOMPSON et al.,1998, BLACK et al., 1999).

A osteoporose pode ser precisamente diagnosticada por métodos não invasivos para determinação da densidade mineral óssea ainda antes do surgimento de fraturas (BANDEIRA; CARVALHO, 2007). Isso possibilita uma intervenção precoce buscando-se a prevenção da perda óssea naqueles indivíduos que apresentam diminuição da densidade óssea. Além disso, essa intervenção é fundamental para que sejam evitadas fraturas e diminuição dos custos associados. No entanto, os recursos para o custeio da aplicação clínica destes métodos dependem da conscientização por parte da sociedade da dimensão do problema. Nota-se que para isso são necessários dados concretos sobre a frequência, custos e consequências sociais da osteoporose e suas fraturas.

A densitometria óssea é considerada o teste padrão-ouro para diagnóstico da patologia, porém apresenta a desvantagem de ser um exame de alto custo e de difícil acesso para a maioria da população. Os pacientes são referenciados para essa verificação com base em achados clínicos positivos para o risco da doença, fraturas, histórico familiar e uso de medicamentos (MAHL; LICKS; FONTANELLA, 2008).

A redução da massa óssea da mandíbula pode ser considerada uma consequência da osteoporose na região oral e maxilofacial (HWANG et al.,2017). As radiografias panorâmicas são exames de baixo custo e rotineiramente utilizadas na Odontologia. Essas tomadas radiográficas são utilizadas também no atendimento odontológico de idosos, principalmente para avaliação óssea em futuros implantes dentários. Por meio das radiografias panorâmicas é

possível observar o surgimento de alterações morfológicas da mandíbula decorrentes da idade.

Diversos pesquisadores correlacionaram os índices radiomorfométricos e a perda de massa óssea mandibular para o rastreamento de pacientes com baixa densidade mineral óssea (LEITE et al., 2008; CRAL et al., 2017, HWANG et al., 2017; GERAETS et al., 2018).

Diante desse cenário e devido à ocorrência de poucos estudos relativos à osteoporose em pacientes do sexo masculino, optou-se pela escolha do tema dessa pesquisa que possui caráter inovador em Roraima. Assim, ressalta-se a importância da pesquisa já que as fraturas decorrentes da osteoporose podem ocasionar diversos impactos na rotina desses pacientes.

## 1.1 OBJETIVOS

- Analisar os índices morfométricos de radiografias panorâmicas odontológicas em homens maiores de 40 anos no estado de Roraima para verificar a possibilidade da sua utilização como adjuvante e/ou substituto no diagnóstico de osteopenia/osteoporose;
- Determinar, por meio da radiografia panorâmica odontológica, os Índices Cortical Mandibular (ICM) e Mentoniano (IM);
- Correlacionar os índices radiomorfométricos da mandíbula, em radiografias panorâmicas, com os dados obtidos no questionário validado de saúde bucal;
- Publicar um produto de editoração, em redes sociais, com informações a respeito da doença e da importância do cirurgião-dentista no diagnóstico precoce e encaminhamento do paciente suspeito para consulta médica especializada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 POPULAÇÃO MASCULINA

Com os avanços de estudos na área da medicina, há um aumento considerável na expectativa de vida populacional, resultando num crescimento gradativo no número de casos de osteoporose. Por ser comum em idosos, torna-se assim um motivo de preocupação para a saúde pública mundial de acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS, 1994). O custo econômico estimado das fraturas advindas da osteoporose é de cerca de R\$ 12 milhões para o Sistema Único de Saúde (SUS) em um período de um ano (BRUNELLI et al., 2018).

Desde os primórdios, indivíduos do sexo masculino eram vistos com supremacia. Dessa forma, a população masculina percebe os cuidados com a saúde como algo de pouca importância, ignorando de certa forma a prevenção de doenças, ocasionando uma maior vulnerabilidade desse público aos índices de morbimortalidade (CAVALCANTI et al., 2014). A Epidemiologia mostra que a cada três mortes de pessoas adultas no Brasil, duas são homens e, em 2009, a média no país era de que os homens viviam 5 anos a menos que as mulheres (OLIVEIRA et al., 2014).

A procura de serviços públicos de saúde, por homens, geralmente se dá em situações extremas ou em níveis mais especializados da saúde. Segundo dados do Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde (SAI-SUS), em 2010, a média anual de consultas médicas masculinas foi menor que a média feminina: observou-se uma média de 0,06 consultas entre homens de 20 a 59 anos e 4,3 consultas entre mulheres na mesma faixa (ARRUDA et al., 2017). A presença masculina é maior em setores emergenciais, pela agudização de problemas não tratados ou até mesmo pela necessidade de rápida resolução das demandas por parte desse público (BARRETO et al., 2015).

Geralmente, as atividades laborais são citadas como prioridade para a população masculina. Apesar da atual mudança de cenário, na qual a população feminina vem obtendo inúmeras conquistas sociais, tradicionalmente o homem traz consigo a responsabilidade de provedor do lar, papel atribuído a ele historicamente. Nesses aspectos, estudos a respeito desse determinado grupo são importantes para que diminua sua ausência na atenção básica para cuidar da própria saúde, através das ações de promoção de saúde e prevenção de doenças (CAVALCANTI et al., 2014).



Pesquisas têm objetivado a redução das disparidades no âmbito da saúde entre a população masculina em relação à feminina, mostrando a necessidade de um olhar diferenciado entre esses públicos, principalmente a respeito do perfil de morbimortalidade (ARRUDA et al., 2016).

Um estudo mostrou que até mesmo profissionais de saúde desconhecem e têm dificuldades para implementar estratégias de inclusão desse público em atividades de promoção e prevenção em saúde (ARRUDA et al., 2018).

Pesquisas inferem que as razões pelas quais homens procuram menos o serviço de atenção básica, dá-se não apenas por fatores culturais, mas principalmente pela dificuldade de acesso a esse. Para mudar esse cenário, é primordial que esses pacientes sejam bem acolhidos na porta de entrada do Sistema Único de Saúde (SUS) (CARVALHO et al., 2019).

O Ministério da Saúde tem se esforçado em ampliar políticas para facilitar o acesso dessa população aos serviços de saúde, melhorando a saúde dos homens e promovendo igualdade entre os gêneros. Tais políticas visam mudar os paradigmas no que se referem à percepção masculina em relação à atenção com a saúde e saúde da família, fazendo com que o homem se sinta parte integrante do sistema. Nessa perspectiva, em 2008, foi formulada a Política Nacional de Atenção Integral a Saúde do Homem (PNAISH) cujo principal objetivo é promover ações de saúde que contribuam de forma significativa para o entendimento da realidade singular masculina em seus diversos contextos, respeitando os diferentes níveis de desenvolvimento e organização dos sistemas de saúde (OLIVEIRA et al., 2015).

## 2.2 OSTEOPOROSE

O processo de envelhecimento traz consequências na mudança do estilo de vida dos indivíduos. O aumento da população idosa contribui para mudanças na saúde sistêmica e bucal das pessoas, levando ao aparecimento, inevitável, de doenças crônicas, como a osteoporose (MUNHOZ et al., 2019).

A osteoporose é uma doença osteometabólica em que a taxa de reabsorção óssea é superior à de formação, ocorrendo perda de substância e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo. Isso resulta em fragilidade óssea e maior chance da ocorrência de fraturas (SPEZZIA, 2017). Essa patologia afeta tanto homens como mulheres e seu impacto é comparável a outros importantes problemas de saúde, como as doenças cardiovasculares e o câncer (BRUNELLI et al., 2018).

Ela pode ser definida como uma doença esquelética sistêmica caracterizada pela baixa massa óssea na qual as mulheres são mais afetadas que homens, provavelmente pelos últimos apresentarem um maior pico de massa óssea em comparação ao sexo feminino (NAKAMOTO et al., 2020).

Estima-se que cerca de 200 milhões de pessoas em todo planeta sejam portadoras da enfermidade (LEITE et al., 2008). Ela é uma doença de elevada prevalência em indivíduos idosos, multifatorial e suas consequências reduzem a qualidade de vida dos acometidos. A osteoporose é considerada silenciosa pois somente manifesta seus sintomas com a ocorrência de fratura, geralmente após um trauma não condizente com a força necessária para a lesão, durante alguma atividade corriqueira (LEITE et al., 2008).

O aumento da expectativa de vida é uma realidade do mundo atual e com ela houve um aumento de mais de 34% nos casos de fraturas osteoporóticas, elevando assim os custos médios anuais com a doença em cerca de 25%, até o ano de 2025. Essas fraturas podem ocorrer com um trauma mínimo e, até mesmo, sem trauma algum. O risco de fraturas aumenta progressivamente ao mesmo tempo em que a densidade mineral óssea diminui (KINALSKI et al., 2020).

Como a osteoporose costuma progredir sem a presença de sintomas, a fratura óssea, geralmente, é o primeiro sinal clínico dessa enfermidade (TANAKA et al., 2020).

Mais de 3,5 milhões de fraturas osteoporóticas são contabilizadas anualmente na Europa. Aproximadamente 168 mil novas fraturas, decorrentes de fragilidade óssea, surgiram na Polônia no ano de 2010. Nos Estados Unidos da América (EUA), por volta de 2 milhões de novos casos anuais de fraturas osteoporóticas são registrados. Com o aumento crescente do número de casos de osteoporose, espera-se que a taxa de fraturas continue crescendo concomitantemente a esse número (KALINOWSKI et al., 2019).

Segundo estudos, um grande segmento da população norte-americana, sem diagnóstico prévio da osteoporose, encontra-se em risco de fratura, justamente por ser uma doença assintomática (NAKAMOTO et al., 2020). Essa doença causa, por ano, quase 9 milhões de fraturas ao redor do mundo, resultando em uma ocorrência a cada 3 segundos, aproximadamente (TANAKA et al., 2020).

É uma patologia que afeta por volta de 27,5 milhões de pessoas somente na Europa e mais de 20 milhões de brasileiros acima de 65 anos de idade (NAGAI, et al., 2021).

A osteoporose atualmente tem sido uma das doenças mais prevalentes nos EUA, afetando, anualmente, mais de 3 milhões de pessoas (REN et al., 2020).

A maioria dos pacientes não têm conhecimento de serem portadores de osteopenia ou osteoporose, além de não saberem que as patologias podem acometer homens (CRUZ, 2018).

Estimativas mostram que a osteoporose afeta um a cada cinco indivíduos do sexo masculino (KINALSKI et al., 2020).

Essa condição acabou tornando-se um motivo de grande preocupação para a saúde pública mundial devido aos problemas sociais e econômicos ocasionados, à diminuição da qualidade de vida e ao risco de morte decorrente das fraturas relacionadas com a osteoporose (KINALSKI et al., 2020).

### 2.3 TRATAMENTO E EXAMES COMPLEMENTARES

O objetivo primordial com o tratamento dessa doença é a prevenção primária ou secundária de fraturas ósseas. A abordagem terapêutica visa a orientação para correção de hábitos tais como fumo, álcool e café em excesso, o estímulo a práticas de atividades físicas, a exposição ao sol e ingestão de alimentos ricos em cálcio e vitamina D. A abordagem farmacológica geralmente é com as drogas chamadas bisfosfonatos (SPEZZIA, 2017).

A densitometria óssea por absorciometria por dupla emissão de raios-X (DXA) é um exame complementar utilizado na avaliação de densidade óssea a partir da quantificação da densidade mineral óssea (DMO) (BRUNELLI et al., 2018). É considerado o exame padrão-ouro para o diagnóstico de osteoporose, mas possui elevado valor financeiro e é de difícil acesso para a maioria da população. Por esse motivo, muitos pacientes desconhecem que são portadores da doença e acabam sendo vítimas de complicações decorrentes da patologia (RODRIGUES et al., 2014). Considerando, portanto, essa dificuldade, esforços devem ser envidados para que seja feita uma melhor utilização desses densitômetros existentes, como por exemplo, identificar pacientes com maior risco de densidade mineral óssea alterada (LEITE et al., 2008).

Uma pesquisa europeia mostrou que somente 3 mil pacientes estavam sendo examinados por densitometria óssea, nos 23 centros os quais responderam a pesquisa, ou seja, é um exame de acesso limitado até em países mais desenvolvidos (YEUNG et al., 2020).

Nesse contexto, destaca-se a radiografia panorâmica odontológica que fornece a possibilidade de visão total dos elementos dentários maxilares e mandibulares tal como seus constituintes ósseos em uma única tomada radiográfica. Foram aplicados princípios tomográficos à técnica do raio-x panorâmico, originando um novo tipo de exame odontológico, a pantomografia (contração das palavras panorâmica e tomografia), que é uma

técnica que se realiza fora da cavidade oral, sendo assim melhor aceita pela maioria dos pacientes, incluindo crianças, idosos e pacientes especiais. De fácil execução, ela possibilita que o paciente receba uma dose muito menor de radiação em comparação com a que receberia em um exame de radiografias periapicais de boca toda (GARTNER; GOLDENBERG, 2009). Por apresentar uma imagem extensa, ela revela um grande número de elementos que não são detectados em radiografias periapicais. Sua utilização como exame de rotina, principalmente em pacientes idosos é muito importante, principalmente antes da colocação de implantes e próteses totais em edêntulos.

Embora a densitometria óssea seja o exame primordial para a avaliação da densidade óssea, estudos têm concluído que a radiografia panorâmica pode ser um indicador dessas alterações na mandíbula, ajudando na identificação de pacientes com baixa densidade mineral não diagnosticada (osteopenia) ou até mesmo osteoporose (CRAL et al., 2017).

Mesmo sabendo que a radiografia panorâmica não é uma ferramenta originalmente desenvolvida para diagnosticar a osteoporose, um maior número de pacientes pode se beneficiar dessa detecção precoce, incluindo pessoas que buscam tratamento dentário (YEUNG et al., 2020).

Esse exame radiográfico odontológico tem sido indicado como ferramenta auxiliar na detecção de osteoporose em vários estudos. A mudança na morfologia cortical dos ossos mandibulares torna possível rastrear pacientes suspeitos para a doença (KATO et al., 2019).

Muitos pesquisadores, baseados em estudos que correlacionam resultados obtidos na densitometria óssea com dados dentários, têm analisado imagens radiográficas para auxiliar na obtenção de um diagnóstico precoce da doença e obtendo assim resultados efetivos (REN et al., 2020).

Pesquisadores têm focado no estudo da relação entre a doença periodontal e a osteoporose. A análise de dados tem mostrado uma tendência maior à perda óssea alveolar nos pacientes acometidos com osteoporose. Por meio de índices qualitativos obtidos em radiografias panorâmicas dentárias, é possível reconhecer características típicas do processo osteoporótico nesse exame de imagem (KALINOWSKI et al., 2019).

A radiomorfometria é fundamentada na aplicação de alguns índices para avaliação óssea em exames de imagem. Esses índices são embasados em medidas de osso cortical por serem mais facilmente visualizados que o osso trabecular. Em sua maioria são aplicados em radiografias panorâmicas, por ser um exame muito comum. A primeira associação entre a osteoporose e tal perda óssea mandibular e maxilar, foi realizada por Groen e colaboradores,

em 1960. Segundo esses estudos, a espessura cortical mandibular inferior é diminuída em pacientes acometidos.

A análise morfológica da mandíbula pela radiografia panorâmica pode ser útil para identificação de pacientes com osteoporose. Além disso, o uso do Índice Cortical Mandibular (ICM) tem sido validado em muitos trabalhos (TANAKA et al., 2020).

## 2.4 INDICES RADIOMORFOMÉTRICOS

O Índice Cortical Mandibular (ICM) é obtido por meio de radiografias panorâmicas odontológicas, sendo considerado um confiável índice radiomorfométrico na triagem de pacientes com baixa densidade mineral óssea. Muitos pesquisadores têm validado essa correlação, principalmente quando aferidos na região entre pré-molares inferiores e na área molar (NAGAI et al., 2021). É considerado um índice qualitativo simples, que depende apenas da análise visual da radiografia panorâmica e apresenta uma boa capacidade de prever o diagnóstico de baixa densidade mineral óssea (LEITE et al., 2008).

O ICM é avaliado, na mandíbula, distalmente ao forame mental e dividido em três grupos: C1 (margem cortical uniforme); C2 (margem com defeitos semilunares de um ou ambos os lados) e; C3 (perda acentuada cortical com superfície porosa) (KALINOWSKI et al., 2019).

A espessura da cortical óssea, na região abaixo do forame mentoniano, está relacionada com a densidade óssea da coluna e do fêmur (LEITE et al., 2008).

Além disso, temos o Índice Mentoniano (IM), índice quantitativo, que consiste na medida da própria largura da cortical mandibular, na região do forame mentoniano. É traçada uma linha paralela tangente ao longo eixo mandibular e outra perpendicular a essa, cruzando a borda inferior do forame (CRAL et al., 2017).

As medidas do IM são expressas em milímetros, admitindo que o valor normal é maior ou igual a 3,1mm (MAHL et al., 2008). Essa medida pode ser aferida tanto digitalmente, com programas específicos, quanto com paquímetro de alta precisão (LEITE et al., 2008).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 TIPO DE ESTUDO**

Este estudo é de abordagem quantitativa, análise descritiva e analítica, e de delineamento transversal.

#### **3.2 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE**

No presente estudo, pacientes do sexo masculino, com idade maior ou igual a 40 anos foram elegíveis para participação. Apenas pacientes que consentiram com a abordagem, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), de acordo com a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS), foram considerados aptos para fazer parte do experimento. Foram excluídos, aqueles que se negaram a participar da pesquisa, pacientes com alguma razão pessoal ou profissional, bem como pacientes com déficit cognitivo, estrangeiros e indígenas.

#### **3.3 LOCALIZAÇÃO DO ESTUDO E COLETA DE DADOS**

O estudo foi realizado na Policlínica Cosme e Silva (PCS), na cidade de Boa Vista, Estado de Roraima. A meta inicial era contar com cerca de 300 participantes na pesquisa, de acordo com o número obtido através da tabela de cálculo amostral. No entanto, a amostra final contém 112 participantes após os rigorosos critérios de elegibilidade. Todos os dados foram registrados seguindo normas padrões de pesquisas clínicas e os dados obtidos foram tabulados em uma planilha eletrônica. Posteriormente, considerando a necessidade da análise, os dados essenciais foram codificados para serem inseridos no aplicativo.

#### **3.4 FONTES DE DADOS**

O estudo considerou dados demográficos, dados obtidos através do questionário validado e dados obtidos a partir do exame radiográfico panorâmico realizado em cada paciente.

### 3.4.1 Questionário

Todos os participantes da pesquisa foram devidamente informados do propósito da pesquisa e, consentindo com a abordagem, foram convidados para realizar um exame odontológico no qual se submeteram a um questionário individual de saúde bucal validado, proposto pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) em que constavam perguntas básicas sobre higiene oral, frequência de escovação, dificuldades na alimentação e visitas ao cirurgião-dentista (APÊNDICE B).

### 3.4.2 Radiografia panorâmica

Além do questionário, todos pacientes participantes foram submetidos a uma radiografia panorâmica odontológica, na qual foram mensurados os índices ICM e IM. Os exames radiográficos panorâmicos foram realizados no Centro de Especialidades Odontológicas-CEO Estadual, mediante parceria firmada com a Secretaria Estadual de Saúde (SESAU). O Termo de anuência para esse estudo foi firmado com a coordenadora do CEO (ANEXO B), a Gerente de Unidade de Saúde de Médio Porte e a Coordenadora Geral da Atenção Especializada (ANEXO C) e as radiografias foram realizadas por um cirurgião dentista especialista em radiologia, que também foi responsável pela obtenção dos índices propostos no estudo, seguindo os padrões de exames realizados rotineiramente na clínica. O CEO Estadual encontra-se nas dependências da Policlínica Cosme e Silva no Bairro Pintolândia. Foi utilizado o aparelho Digital X-ray Imaging System, modelo PaX-400C, Tubo tipo D-051/TOSHIBA, Ponto Focal 0,5 mm IEC 336, Filtração Inerente de 0,8 mm Al, Filtração Total de 2,8 mm Al, Número Serial: XG-003-1800.

O ângulo de exposição usado foi de 220°, o paciente era posicionado em pé (Figura 1), a ampliação da imagem foi no modo panorâmico (1.30:1) e o tempo de exposição foi de 14 segundos. A exposição foi de 68 kWp, 8 mA (recomendada para indivíduos do sexo masculino) e foi utilizado o software EasyDent4 viewer, rodando em um computador Intel Core I5, 3.20 GHz e 4 Gb de RAM, para visualização do exame radiográfico e obtenção dos índices radiomorfométricos.



Figura 1: Paciente posicionado para a tomada radiográfica.

Os resíduos eventualmente gerados como EPIs, plásticos protetores (Figura 2) e outros, foram descartados de forma apropriada como descrito no PGRSS (Programa de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde) vigente. Destaca-se que o exame radiográfico foi totalmente digital o que diminui a quantidade de resíduos gerados e os custos com impressões.



Figura 2: Local de mordedura (durante a tomada radiográfica) devidamente protegido com material descartável.



O Índice Cortical Mandibular (Figura 3) considera, de forma qualitativa e visual, o grau de reabsorção da margem endosteal da cortical mandibular. Classificando como C1 - NORMAL (margem clara e nítida de ambos os lados), C2 - OSTEOPENIA (defeitos semilunares ou resíduos de cortical) e C3 - OSTEOPOROSE (espessura reduzida e porosa). (MAHL et al., 2008; LEITE et al., 2008; CRAL et al., 2017).

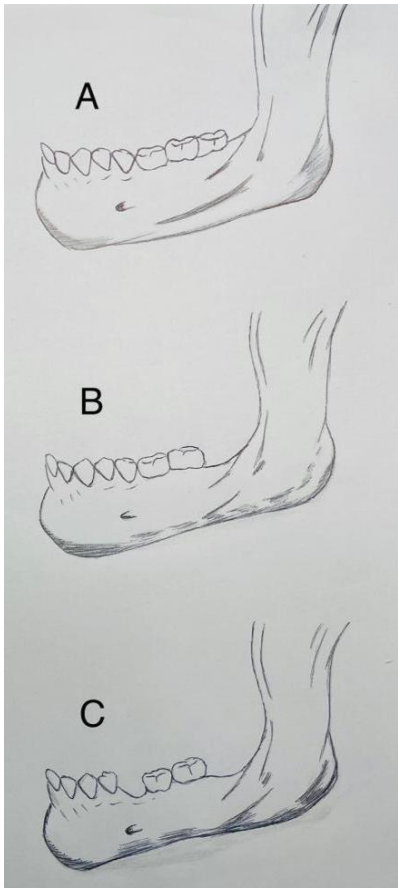


Figura 3: Representação dos estágios do Índice Cortical Mandibular em desenho. Gentilmente cedido pelo professor Ricardo Camargo (Instituto Tereza Scardua – SP). Classificação: C1-NORMAL (A), C2-OSTEOPENIA (B) e C3-OSTEOPOROSE (C).

O Índice Mentoniano (IM) foi realizado para avaliar a espessura da cortical mandibular, medida sobre uma linha perpendicular à base da mandíbula, na altura do centro do forame mentoniano, onde o valor normal é maior ou igual a 3,1mm (MAHL et al., 2008).

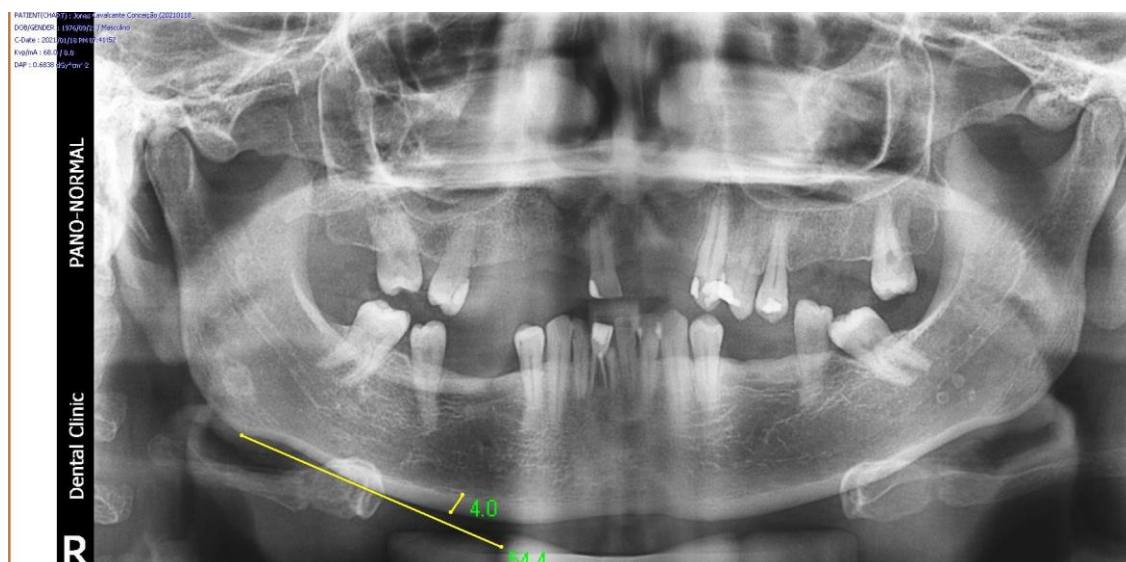


Figura 4: Imagem radiográfica retirada do aplicativo EasyDent4 viewer, durante a utilização das linhas, para obtenção das medidas do Índice Mentoniano.

### 3.4.3 Coleta de dados demográficos do paciente

A aplicação do formulário buscou o registro de dados de forma efetiva para facilitar a padronização das informações que foram processadas estatisticamente. O paciente foi orientado a respeito do documento que continha quesitos a respeito da sua condição bucal, havendo também campos para registro de dados pessoais do participante.

## 3.5 MONTAGEM DE DADOS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados dos 112 pacientes foram tabulados em uma planilha do Microsoft® Excel, analisados através de estatística descritiva (gráficos e tabelas) e testes de estatística inferencial, realizados por meio de uma análise de regressão. O nível de significância adotado foi de 5% ( $p < 0,05$ ). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa SPSS (versão 25), e R 3.6.

Essa pesquisa busca proporcionar benefícios à sociedade e ao participante já que esse teve acesso, sem custos, a um exame panorâmico no qual podem ser diagnosticadas patologias ósseas e dentárias assintomáticas muitas vezes.

### 3.6 ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

Seguindo o protocolo de pesquisa com seres humanos, obteve-se a aprovação prévia do Comitê de Ética em Pesquisa Humana (Plataforma Brasil) sob o parecer de número 4.308.799 (ANEXO A). A respeito dos dados informados no questionário, esses ficaram sob sigilo e as perguntas não possuíam o intuito de gerar qualquer constrangimento ou desconforto aos pacientes.

Os pacientes que aceitaram participar da pesquisa foram agendados para a aplicação do questionário e para exame radiográfico na mesma data. O questionário foi aplicado pelo próprio autor do projeto, conduzindo as perguntas para cada paciente.

Os participantes da pesquisa foram expostos à radiação ionizante em doses seguras utilizadas rotineiramente em clínicas odontológicas, contudo foram tomadas todas as medidas de segurança tanto em relação aos profissionais quanto aos pacientes envolvidos. Na realização da radiografia panorâmica, as práticas desenvolvidas foram coerentes e adequadas em relação a proteção do examinador e de quem se submeteu ao exame com o uso de avental de chumbo e protetor de tireoide para a proteção dos pacientes.

## 4 RESULTADOS

Os resultados obtidos foram analisados detalhadamente por meio de testes de estatística descritiva e inferencial. O conjunto final de dados continha informações de 112 pacientes selecionados a partir dos critérios de inclusão adotados nesse estudo. Foram considerados 25 parâmetros para análise. Desses, 7 foram dados demográficos, 2 índices (ICM e IM) e o restante das 16 variáveis foram provenientes do questionário de saúde bucal aplicado.

### 4.1 ANÁLISE DE DADOS DEMOGRÁFICOS

A distribuição etária dos pacientes foi entre 40 e 78 anos com idade média de 50,85( $\pm$ 9,42) (Figura 5). A idade mínima observada de um paciente foi de 40 anos, enquanto a idade máxima registrada foi de 78 anos (Figura 5A). O intervalo interquartil do parâmetro idade foi de 13,50 (Figura 5C). O gráfico Q-Q estimado para a fonte de dados de idade comum é apresentado na Figura 5D.

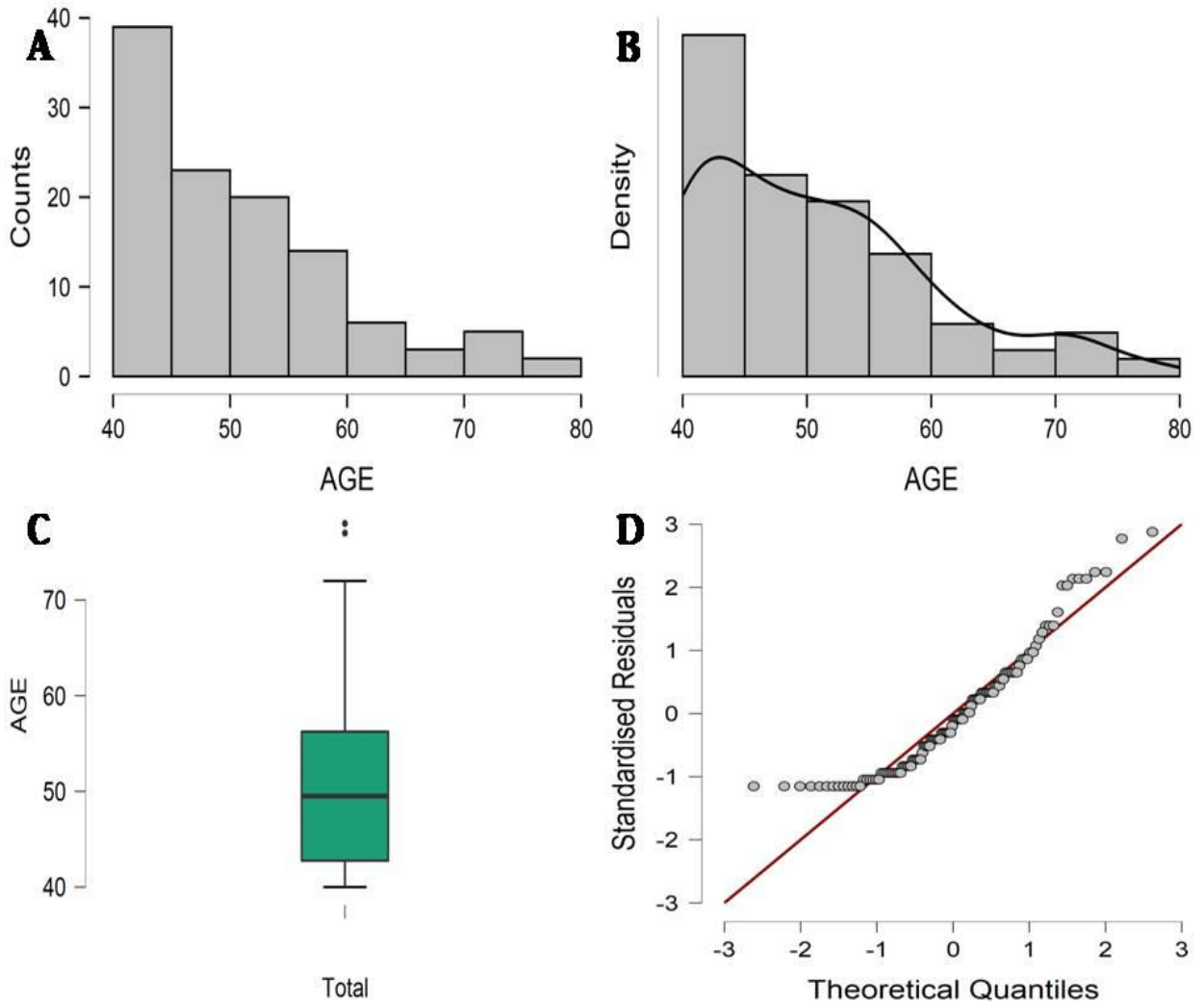


Figura 5: Distribuição por idade da população estudada. (A) Distribuição etária dos pacientes do sexo masculino entre 40 e 80 anos, (B) gráfico de densidade do fator idade para pacientes do sexo masculino, (C) apresentação do boxplot do parâmetro idade. (D) Um gráfico Q-Q teórico para a distribuição de idade dos pacientes do sexo masculino.

A distribuição comparativa dos fatores sociais considerados neste estudo em relação à idade dos pacientes foi realizada e os desfechos estão relatados na Figura 6. A análise do estado civil dos pacientes com referência à idade (Figura 6A) sugeriu um desfecho distorcido para todos os aspectos relacionados ao estado civil dos pacientes (1 = solteiro, 2 = casado, 3 = união estável, 4 = separado ou divorciado). A mediana de idade foi maior para os pacientes solteiros e divorciados em comparação com os grupos de pacientes casados e com união estável (Figura 6A). Da mesma forma, a distribuição da idade foi observada com outros fatores demográficos, como raça, hábito de fumar, hábito de beber, nível de escolaridade e nível de renda dos pacientes selecionados (Figura 6). Distribuição assimétrica foi observada para cada caso com valores medianos de idade ligeiramente variáveis, conforme apresentado.

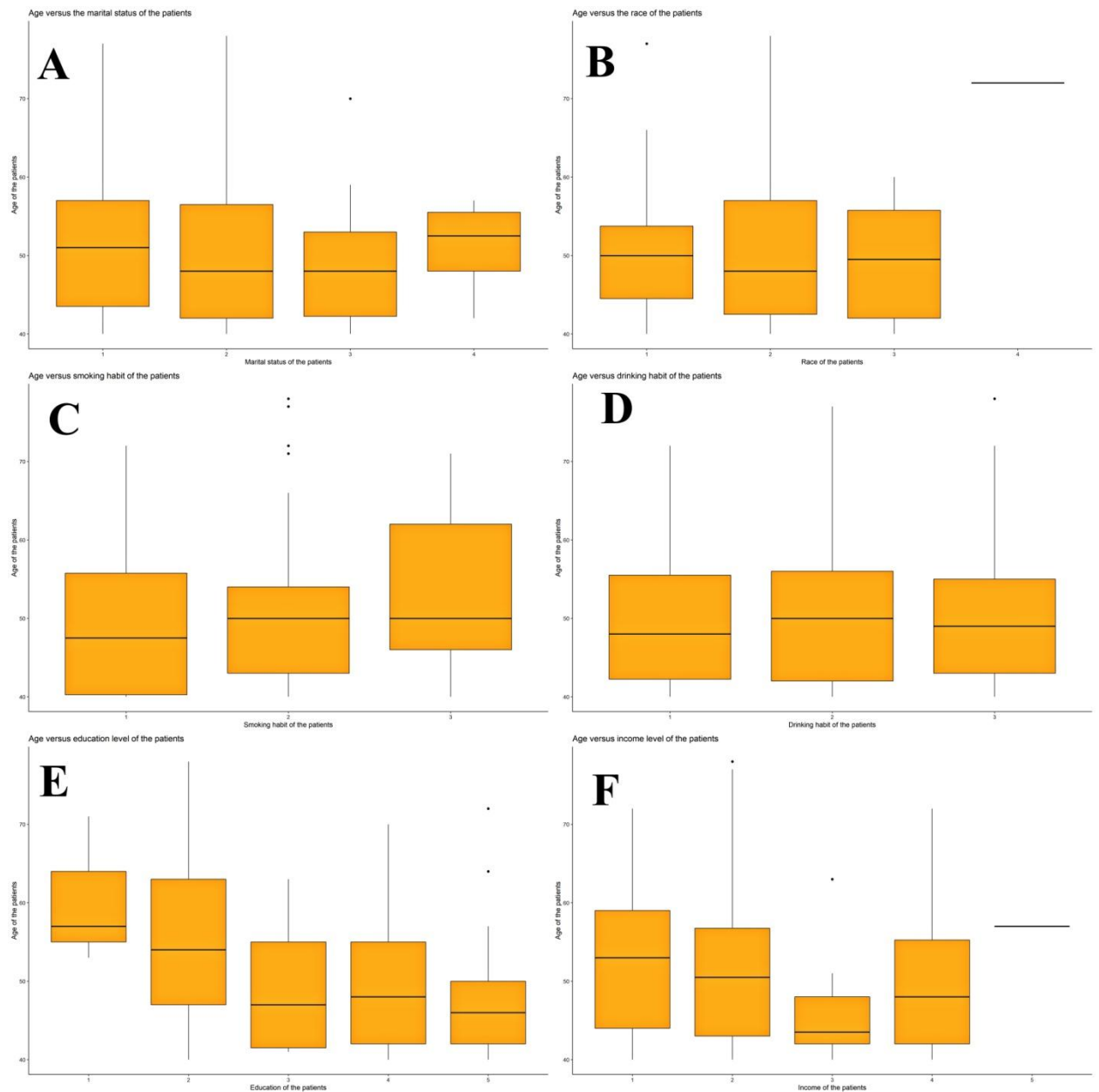


Figura 6: Distribuição dos fatores sociais como (A) estado civil, (B) raça, (C) hábito de fumar, (D) hábito de consumo de bebidas alcoólicas, (E) nível de escolaridade, (F) nível de renda com referência à idade.

## 4.2 FATORES SOCIAIS

Todos os fatores sociais foram estudados e as distribuições foram analisadas. A Tabela 1 apresenta a distribuição de todos os fatores sociais para os 112 participantes do presente estudo. Observou-se que os participantes casados ( $n=59$ , 52,67%) e de cor parda ( $n=71$ , 63,39%), foram os mais prevalentes nesse estudo. Na análise de hábitos, foi mostrado que a maioria dos pacientes era composta por não fumantes ( $n=77$ , 68,75%), e não tinham o hábito de ingestão de bebidas alcoólicas ( $n=53$ , 47,32%). A análise da escolaridade dos pacientes

mostrou que 34,82% dos pacientes (n=39) cursaram até o ensino médio, o ensino superior foi completado por 25% dos participantes (n=28). A análise da renda familiar dos pacientes revelou que a maioria dos pacientes tinha renda de um a dois salários (n=58, 51,78%) (Tabela 1).

Tabela 1: Distribuição do estado civil, raça, hábitos de fumar, hábitos de consumo de bebidas alcoólicas, escolaridade e nível de renda dos pacientes.

<b>Estado Civil</b>				
<b>Estado civil</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Solteiro	27	24.107	24.107	24.107
Casado	59	52.679	52.679	76.786
União estável	22	19.643	19.643	96.429
Separado / Divorciado	4	3.571	3.571	100.000
<b>Cor / Raça</b>				
<b>Cor</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Branco	22	19.643	19.643	19.643
Pardo	71	63.393	63.393	83.036
Negro	18	16.071	16.071	99.107
Amarelo	1	0.893	0.893	100.000
<b>Fumante</b>				
<b>Fuma</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Sim	18	16.071	16.071	16.071
Não	77	68.750	68.750	84.821
Parou	17	15.179	15.179	100.000
<b>Bebidas Alcoólicas</b>				
<b>Bebe</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Sim	10	8.929	8.929	8.929
Socialmente	49	43.750	43.750	52.679
Não	53	47.321	47.321	100.000
<b>Escolaridade</b>				
<b>Educação</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Não alfabetizado	3	2.679	2.679	2.679
Ensino Fundamental incompleto	35	31.250	31.250	33.929

Ensino Fundamental completo	7	6.250	6.250	40.179
Ensino Médio	39	34.821	34.821	75.000
Ensino Superior	28	25.000	25.000	100.000
Nível de renda				
Renda	Frequência	%	% Válido	% Cumulativo
Menos de um salário	17	15.179	15.179	15.179
De um a dois salários	58	51.786	51.786	66.964
Três a quatro salários	12	10.714	10.714	77.679
Mais de 5 salários	25	22.322	22.322	100.000

Além dos fatores sociais, foi realizada uma pesquisa detalhada sobre a saúde bucal com os pacientes que participaram do estudo. As distribuições das respostas às questões específicas do questionário padronizado utilizado estão apresentadas na Tabela 2.

#### 4.3 AVALIAÇÃO DE SAÚDE BUCAL

A avaliação da saúde bucal por meio do questionário foi realizada a partir de 16 perguntas diferentes com respostas opcionais lógicas. Todas essas questões estavam relacionadas à higiene oral dos pacientes. Constavam perguntas a respeito da escovação dentária, uso do fio dental e outros cuidados tomados para melhor avaliação os dentes e gengiva (Tabela 2). Observou-se que a maioria dos pacientes tinha consciência da importância da manutenção dos cuidados com a saúde oral e que a maioria deles cuidava adequadamente de seus dentes e gengivas. Como parte da autoavaliação da higiene bucal, a maioria dos pacientes consideraram ter uma higiene oral de regular a boa (Tabela 2).

Tabela 2: Distribuição dos desfechos da pesquisa realizada para a avaliação da saúde bucal da população masculina que fez parte deste estudo.

<b>A) Com que frequência escova os dentes?</b>				
<b>Número de vezes</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Não escovo todos os dias	3	2.679	2.679	2.679
Uma vez ao dia	10	8.929	8.929	11.607
Duas ou mais vezes ao dia	99	88.393	88.393	100.000
<b>B2) Você usa pasta de dente para fazer a higiene bucal?</b>				
<b>Usa</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Sim	111	99.107	99.107	99.107
Não	1	0.893	0.893	100.000
<b>B3) Você usa fio dental para fazer a higiene bucal?</b>				
<b>Fio</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Sim	56	50.000	50.000	50.000
Não	56	50.000	50.000	100.000
<b>C) Você tem uma escova de dentes só para você?</b>				
<b>Pessoal</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Sim	110	98.214	98.214	98.214
Não	2	1.786	1.786	100.000
<b>D) Com que frequência você troca sua escova de dentes por uma nova?</b>				
<b>Troca</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Menos de 3 meses	54	48.214	48.214	48.214
Entre 3 a menos de 6 meses	51	45.536	45.536	93.750
Entre 6 meses a menos de 1 ano	6	5.357	5.357	99.107
Mais de 1 ano	1	0.893	0.893	100.000
<b>E) No geral, como você avalia sua saúde bucal? (dentes e gengivas)</b>				
<b>Avaliação</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Muito boa	4	3.571	3.571	3.571
Boa	34	30.357	30.357	33.929
Regular	42	37.500	37.500	71.429
Ruim	27	24.107	24.107	95.536
Muito ruim	5	4.464	4.464	100.000



<b>F) Que grau de dificuldade você tem para se alimentar por causa de problemas com dentes ou dentadura?</b>				
<b>Grau</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Nenhum	53	47.321	47.321	47.321
Leve	26	23.214	23.214	70.536
Regular	19	16.964	16.964	87.500
Intenso	13	11.607	11.607	99.107
Muito intenso	1	0.893	0.893	100.000
<b>G) Quando consultou um dentista pela última vez?</b>				
<b>Quando</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Há menos de 1 ano	69	61.607	61.607	61.607
Entre 1 ano e menos de 2 anos	17	15.179	15.179	76.786
Entre 2 anos e menos de 3 anos	7	6.250	6.250	83.036
3 ou mais anos	19	16.964	16.964	100.000
<b>H) Por que não consultou um dentista nos últimos 12 meses?</b>				
<b>Motivo</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Consultou há menos de 1 ano	69	61.607	61.607	61.607
Não achei necessário	7	6.250	6.250	67.857
Não tem tempo	5	4.464	4.464	72.321
O serviço é muito longe	2	1.786	1.786	74.107
Tempo de espera longo	5	4.464	4.464	78.571
Dificuldades financeiras	12	10.714	10.714	89.286
Outros	12	10.714	10.714	100.000
<b>I) Qual o principal motivo para sua última consulta?</b>				
<b>Motivo</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Revisão, manutenção ou prevenção	20	17.857	17.857	17.857
Dor de dente	18	16.071	16.071	33.929
Extração	27	24.107	24.107	58.036
Tratamento dentário	42	37.500	37.500	95.536
Outros	5	4.464	4.464	100.000
<b>J) Onde foi a consulta?</b>				
<b>Lugar</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Unidade de saúde pública	47	41.964	41.964	41.964

Consultório particular	55	49.107	49.107	91.071
Pronto socorro ou emergência	1	0.893	0.893	91.964
Outros	9	8.036	8.036	100.000
<b>K) O serviço foi feito pelo SUS?</b>				
<b>SUS</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Sim	46	41.071	41.071	41.071
Não	66	58.929	58.929	100.000
<b>M) Lembrando dos dentes de cima, você perdeu algum dente?</b>				
<b>Perda superior</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Não	30	26.786	26.786	26.786
Sim, de 1 a 4 dentes	48	42.857	42.857	69.643
Sim, 5 ou mais	27	24.107	24.107	93.750
Sim, todos os dentes	7	6.250	6.250	100.000
<b>N) Lembrando dos dentes de baixo, você perdeu algum dente?</b>				
<b>Perda inferior</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Não	19	16.964	16.964	16.964
Sim, de 1 a 4 dentes	66	58.929	58.929	75.893
Sim, 5 ou mais	25	22.321	22.321	98.214
Sim, todos os dentes	2	1.786	1.786	100.000
<b>O) Você usa algum tipo de prótese dentária?</b>				
<b>Prótese</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Não	82	73.214	73.214	73.214
Sim, para substituir 1 dente	2	1.786	1.786	75.000
Sim, para substituir mais de 1 dente	22	19.643	19.643	94.643
Sim, prótese total superior	4	3.571	3.571	98.214
Sim, prótese total	2	1.786	1.786	100.000

#### 4.4 ÍNDICES RADIOGRÁFICOS

Um exame odontológico criterioso foi realizado por meio de uma radiografia dentária panorâmica, para cada paciente, no intuito de uma melhor visualização da densidade óssea, na região, do examinado. O Índice Cortical Mandibular (ICM) e Índice Mentoniano (IM) foram

utilizados para expressar esse resultado da avaliação de perda óssea, a partir das radiografias (Tabela 3). Os pacientes foram categorizados de acordo com a classificação padrão do ICM, ou seja, C1 como cortical óssea mandibular normal com margem clara e nítida em ambos os lados, C2, indicando a Osteopenia, com defeitos semilunares ou resíduos corticais, e C3, representando a Osteoporose, com espessura reduzida e porosa da cortical mandibular. A análise sugeriu que a maioria dos pacientes estava com algum grau de Osteopenia (n=59, 52,67%), seguido pela cortical óssea considerada normal (n=45, 40,17%).

Tabela 3: Distribuição dos resultados da pesquisa de acordo com os índices radiográficos: Índice Cortical Mandibular (ICM) e Índice Mentoniano (IM), considerados para a avaliação da densidade óssea neste estudo.

<b>Índice Cortical Mandibular (ICM)</b>				
<b>ICM</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
C1	45	40.179	40.179	40.179
C2	59	52.679	52.679	92.857
C3	8	7.143	7.143	100.000
<b>Índice Mentoniano (IM)</b>				
<b>IM</b>	<b>Frequência</b>	<b>%</b>	<b>% Válido</b>	<b>% Cumulativo</b>
Menor que 3,1 mm	17	15.178	15.178	15.178
3,1 mm ou mais	95	84.821	84.821	100.000

Por outro lado, a avaliação por meio do Índice Mentoniano sugeriu que a maioria dos pacientes apresentava valores de Índice maiores ou iguais a 3,1mm o que representa mais de 84% dos pacientes. Portanto, a presunção de condições DMO alteradas, observada durante a análise do ICM não era exatamente igual. O exame radiográfico dos pacientes sugeriu que eles apresentassem alguns de problemas dentários, inclusive a Osteopenia.

Durante os exames, foram encaminhados para tratamento em centros de especialidades odontológicas da capital devido alguns casos de patologias dentárias como: cáries ocultas, perda óssea localizada (periodontite), cisto radicular e dentes inclusos. Fato esse que mostra a importância da realização da radiografia panorâmica, mesmo em casos assintomáticos, pois assim permitiu aos pacientes uma abordagem precoce das patologias verificadas.

#### 4.5 RELEVÂNCIA DOS FATORES DEMOGRÁFICOS, SOCIAIS E SAÚDE DENTAL COM A HIGIENE ORAL

Os valores do ICM (Figura 7) e IM (Figura 8) foram considerados como a representação da perda de estrutura óssea e uma análise de regressão estatística detalhada foi realizada para entender a influência de outros parâmetros nessas variáveis. As características estatísticas observadas são apresentadas nas Figuras 7 e Figura 8. Observou-se influência estatisticamente significativa da idade (P 0,00456), uso de escova de dentes pessoal (P 0,01265) (Pergunta C: Você tem uma escova de dentes apenas para você?), e com que frequência o paciente troca uma nova escova de dentes (Questão D) (P 0,0293) esteve presente no resultado do ICM. Pode-se inferir então que um paciente que troca regularmente de escova e possui uma somente para si, provavelmente consegue realizar uma melhor higienização por ter um produto em melhor condições. Os resultados gerais da análise de regressão foram considerados estatisticamente significativos (P 0,06645). Da mesma forma, a análise de regressão para o IM (Figura 8) não sugeriu parâmetro de influência estatisticamente significativo nos resultados do IM (P 0,3058).

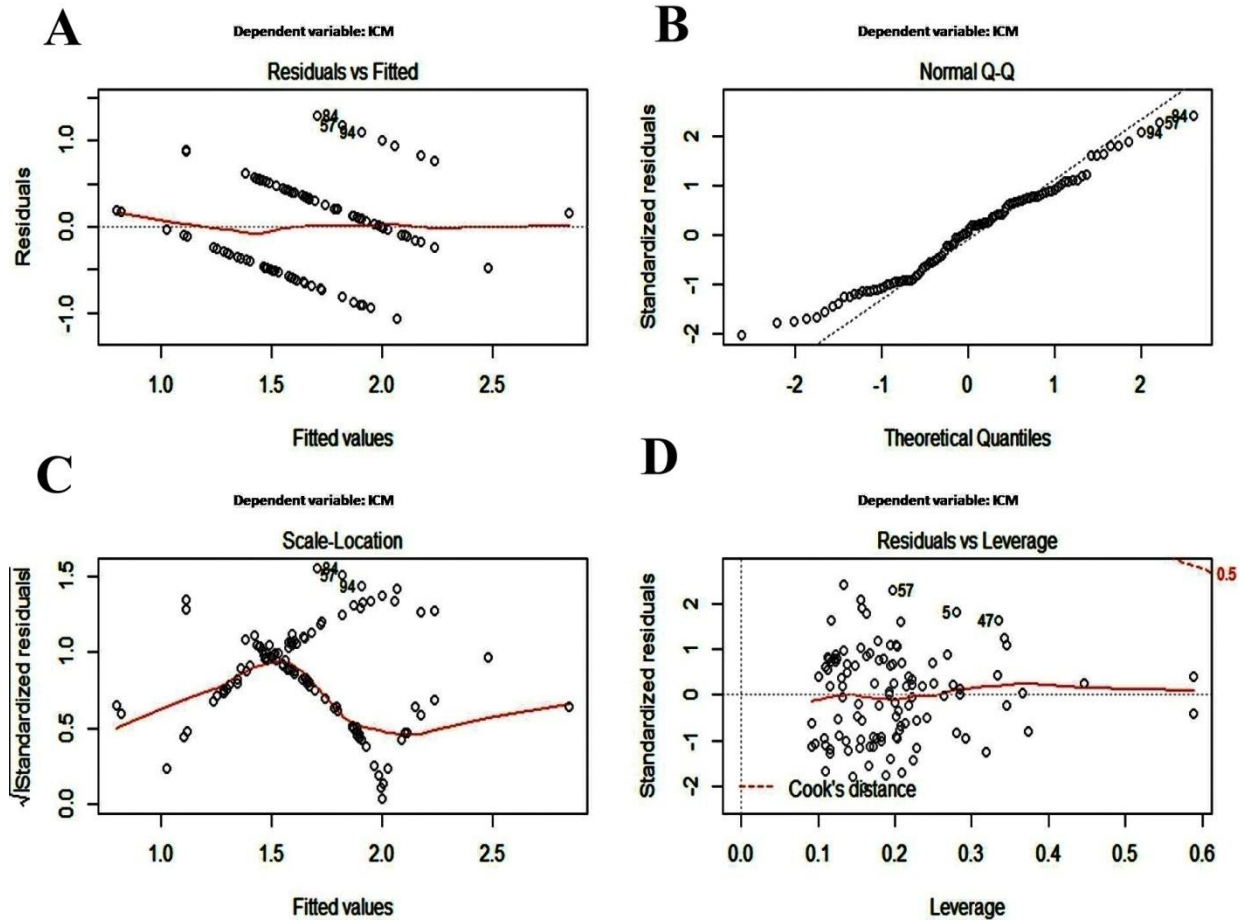


Figura 7: Resultados da regressão linear múltipla para o Índice Cortical Mandibular (ICM). (A) Resultados observados para os dados restantes versus os dados ajustados, (B) o gráfico Q-Q normal, (C) os valores ajustados localizados na escala e (D) os restantes versus o equilíbrio observados.

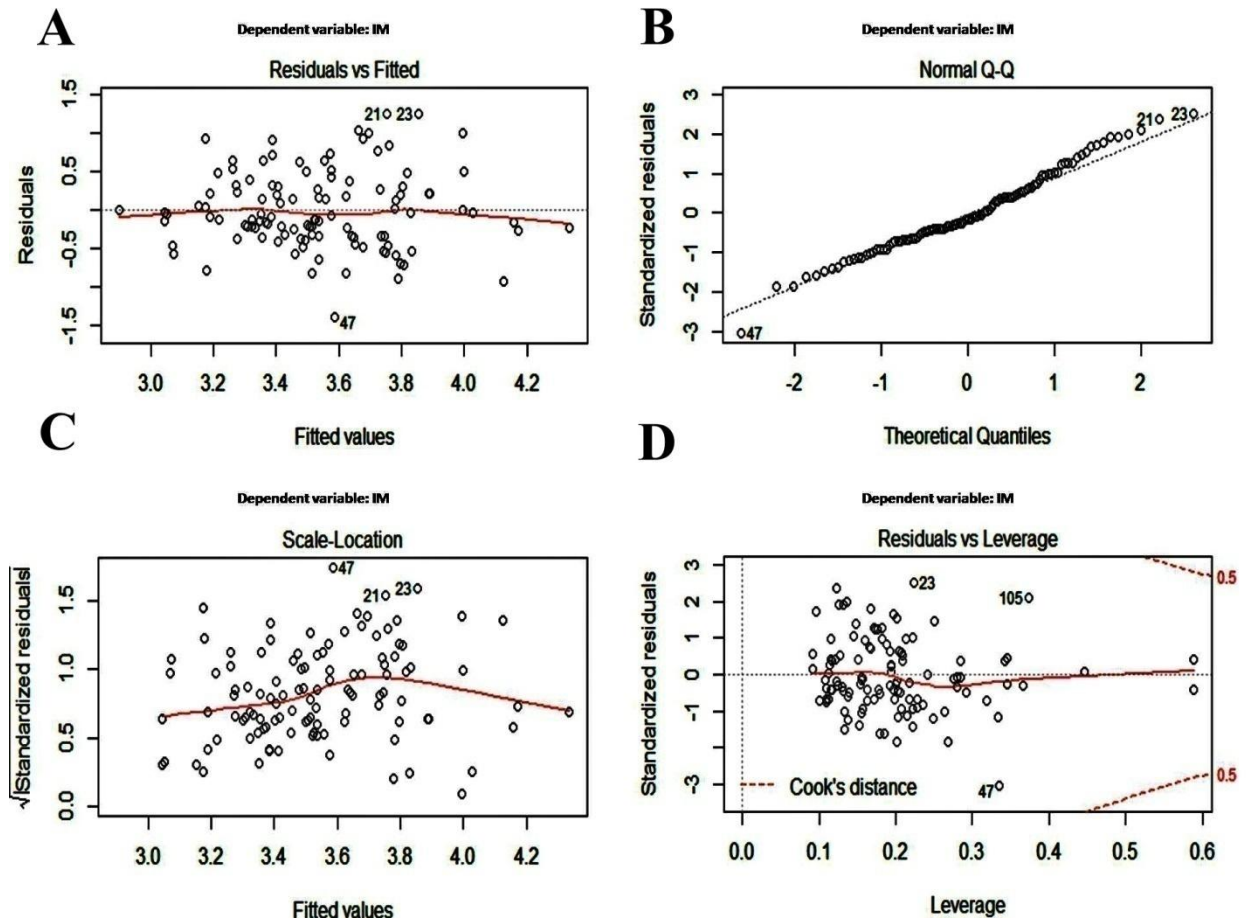


Figura 8: Resultado de regressão linear múltipla para o Índice Mentoniano (IM). (A) Resultados observados para os dados restantes versus os dados ajustados, (B) o gráfico Q-Q normal, (C) os valores localizados na escala e (D) o restante versus o equilíbrio observados.

## 5 DISCUSSÃO

Uma estrutura óssea saudável em pessoas com idade avançada é essencial para uma vida funcional e estável. No entanto, devido ao nosso cotidiano agitado, com diversas atribuições, são comuns dificuldades na manutenção do cuidado rotineiro para uma melhor saúde óssea. Os problemas ósseos apresentados são a osteopenia e a osteoporose, que estão apresentando elevada prevalência em grande parte da população, mais envelhecida, em todo o mundo. A osteopenia não é considerada como uma doença, mas a sua ocorrência sugere uma probabilidade de evolução futura dessa condição para uma doença, no caso, a osteoporose. A medição da densidade mineral óssea (DMO) do quadril e outras estruturas esqueléticas

permanece como o principal método de diagnóstico para avaliar a concentração mineral óssea. No entanto, a diminuição dessa DMO geralmente não vem acompanhada de nenhum sintoma importante, sendo, na maioria das vezes, despercebida pelo paciente ou pelo médico. A prevalência de osteoporose tem sido relatada em muitos países de tempos em tempos (BALLANE et al., 2017; ZENG et al., 2019). Estudos sugerem que vários fatores como idade (WANG et al., 2019), sexo feminino (LIUET al., 2019), raça asiática ou raça caucasiana (THAMBIAH e YEAP, 2020), hábito de fumar (LI et al., 2020), sedentarismo (RAZA et al., 2017), nutrição inadequada (HIGGS et al., 2017; KIM et al., 2017), alterações nas taxas de ácido úrico (LIN et al., 2019), e diferentes condições crônicas, como a diabetes (MOHSIN et al., 2019) têm influencia no início e no progresso da osteoporose.

A falta de diagnóstico precoce devido à ausência de sintomas específicos e significativos muitas vezes faz a diferença entre os desfechos do tratamento da doença (Kim et al., 2018). Mundialmente, quase 9 milhões de fraturas osteoporóticas estão ocorrendo anualmente (MATZKIN et al., 2019). O diagnóstico precoce é possível através da conscientização adequada e informações a respeito da doença entre os pacientes, médicos e dentistas. Um método de diagnóstico mais simples e relativamente econômico pode ajudar na detecção precoce desta condição silenciosa e permitir que o paciente e o médico tomem as medidas necessárias para a evolução positiva do caso.

Como muitas vezes o paciente desconhece ser portador da doença, o cirurgião-dentista, durante sua prática clínica, pode levantar a suspeita do diagnóstico através da avaliação de uma radiografia panorâmica dentária, exame esse de rotina em consultórios odontológicos na atualidade. Uma vez reconhecida a doença, o paciente é prontamente encaminhado para tratamento especializado (SPEZZIA et al., 2107).

Alguns estudos sugerem que as radiografias panorâmicas não teriam precisão suficiente para serem recomendadas como um exame de triagem para esses casos de doença óssea (KINALSKI et al., 2020).

Por outro lado, autores afirmam que a relação entre saúde bucal e osteoporose está bem estabelecida em casos de mulheres na pós-menopausa (KAPOOR et al., 2017). Recentemente, a análise da radiografia panorâmica também comprovou a relação entre osteoporose, cirrose hepática e anormalidades da estrutura mandibular (GHAPANCHI et al., 2018). A associação entre saúde bucal e a osteoporose tem sido relatada em diversos outros estudos, também em indivíduos do sexo masculino (DE MEDEIROS et al., 2018; MENON et al., 2019; AL-YASIRY, 2018). Alguns índices obtidos em radiografias panorâmicas estão sendo ferramentas importantes na avaliação de perda da DMO, ajudando a reduzir os impactos que as fraturas provenientes da osteoporose podem ocasionar, além de diminuir os custos provenientes (KINALSKI et al, 2020).

Os índices radiométricos estão sendo utilizados para a avaliação, na área de mandíbula, de diferentes propósitos relacionados à saúde oral. As análises radiomorfométricas têm sido utilizadas como um importante parâmetro de diagnóstico precoce. Tais índices têm sido usados para avaliação das condições dentárias de mulheres britânicas e seu diagnóstico de osteopenia esquelética (LEDGERTON et al., 1999). A aplicação desses índices tem revelado a diferença entre a morfologia do córtex inferior do paciente osteoporótico e o ser humano normal, relacionando ainda com a idade desses, como fator contribuinte (YASAR F, AKGUNLU, 2006). Pesquisas anteriores estabeleceram que os índices mental e panorâmico mandibular são as técnicas de detecção mais precisas de osteoporose e osteopenia (MAHL et al., 2008). Uma análise sistemática sugeriu que a maior parte das pesquisas aplicou índice panorâmico mandibular, enquanto outros índices como o cortical mandibular e índice Klemetti também foram muito utilizados em estudos (CALCIOLARI et al., 2015). O Índice Mentoniano e Índice Cortical Mandibular - utilizados nesse estudo - podem ser úteis não somente da detecção de homens e mulheres idosas com osteoporose, mas também ajudam a identificar mulheres com menopausa precoce e indivíduos mais jovens em risco (TANAKA et



al., 2020). Diversos autores afirmam que indivíduos osteoporóticos são mais propensos a apresentar erosão na borda inferior mandibular (ICM), além de que a espessura dessa cortical (IM) se apresenta reduzida em pacientes afetados pela doença (LEITE et al., 2008). Outro estudo relatou o uso bem-sucedido desses índices em pacientes idosos onde a condição odontológica e o gênero foram correlacionados com os valores obtidos, sendo importantes na diferenciação entre indivíduos osteoporóticos e pacientes saudáveis (HASTAR et al., 2011). Além disso, a variação de valores desses índices também foi relatada quando associadas com gênero, faixa etária e localidades diferentes (SGHAIREEN et al., 2020). A avaliação de condições de osteopenia e osteoporose foram realizadas com sucesso utilizando os índices radiomorfométricos como ferramenta diagnóstica em diferentes populações, idades, sexos e predição da DMO esquelética (SAVIC et al., 2014). Por isso, consideramos esses índices como uma ferramenta útil de avaliação ou possível medida diagnóstica para a detecção da osteopenia e da condição osteoporótica em pacientes do sexo masculino brasileiros.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O resultado do estudo sugere que, embora a maioria dos pacientes se considerasse saudável, apresentava um grau diferente de osteopenia ou osteoporose. Assim, o presente método de estudo adotado pode servir como uma possível ferramenta de diagnóstico para uma detecção precoce de osteopenia e osteoporose. Junto com os fatores discutidos, a pesquisa também enfatizou alguns dos fatores importantes, como idade, uso de escova de dentes pessoal e período troca da escova de dentes como fatores significativos para que os índices estudados apresentassem valores próximos à normalidade. A análise radiomorfométrica pode se tornar uma ferramenta de diagnóstico alternativa eficiente para a detecção e diagnóstico de DMO comprometida. Uma análise de corte maior, considerando fatores semelhantes em uma população diversificada pode confirmar os resultados obtidos neste estudo.

**REFERÊNCIAS**

- AL-YASIRY A.M. **Dental health of osteopenia diabetes mellitus male patients.** Medical Journal of Babylon. v.15, n.2, p.118, 2018.
- ARRUDA G.O., CORRÊA A.C.P., MARCON S.S. **Compreensão sobre as necessidades de saúde de homens adultos: perspectiva masculina.** Rev Rene, 19:e3290, 2018.
- ARRUDA G.O., MARCON S.S. **Inquérito sobre a utilização dos serviços de saúde por homens adultos: prevalências e fatores associados.** Rev. Latino-Am. Enfermagem. 24:e2685, 2016.
- ARRUDA G.O., MATHIAS T.A.F., MARCON S.S. **Prevalência e fatores associados à utilização de serviços públicos de saúde por homens adultos.** Ciência & Saúde Coletiva, v.22, n.1, p.279-290, 2017.
- BACCARO L.F., CONDE D.M., COSTA-PAIVA L., PINTO-NETO A.M. **The epidemiology and management of postmenopausal osteoporosis: a viewpoint from Brazil.** Clinical interventions in aging. n.10, p.583, 2015.
- BALLANE G., CAULEY J.A., LUCKEY M.M., FULEIHAN G.E. **Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures.** Osteoporosis International. v.28, n.5, p.1531-42, 2017.
- BANDEIRA F., CARVALHO E.F. **Prevalência de osteoporose e fraturas vertebrais em mulheres na pós-menopausa atendidas em serviços de referência.** Rev Bras Epidemiol. v.10, n.1, p.86-98, 2007.
- BARRETO M.S., ARRUDA G.O., MARCON S.S. **Como os homens adultos utilizam e avaliam os serviços de saúde.** Rev. Eletr. Enf. (Internet), v.17, n.3, 2015.
- BARTL R., FRISCH B. **Osteoporosis: diagnosis, prevention, therapy.** Springer Science & Business Media; 2009.
- BOULD N. **Negligent administration of steroids without bone protection resulting in glaucoma, cataracts, visual loss and osteoporosis.** Clinical Risk. v.21, n.6, p.121-3, 2015.
- BRUNELLI A.S., Baptista C.M.S., DOMINONI R.L., VARGAS D.M. **Diferenças na frequência de osteoporose entre densitometrias ósseas (DXA) realizadas no Sistema Único de Saúde (SUS) e na Saúde Suplementar (SS).** Arq. Catarin. Med. v.47, n.1, p.47-58, 2018.
- CALCIOLARI E., DONOS N., PARK J.C., PETRIE A., MARDAS N. **Panoramic measures for oral bone mass in detecting osteoporosis: a systematic review and meta-analysis.** Journal of dental research. v.94, n.3, p.17-27, 2015.
- CARMO J.Z.B., MEDEIROS S.F. **Erosão do córtex mandibular inferior em radiografias maxilares panorâmicas como sinal de osteoporose em mulheres na pós-menopausa.** Rev Bras Ginecol Obstet., v. 39, p.663-669, 2017.

CARVALHO A.C.T., SILVA D.M.R., NETO W.B., PEREIRA E.B.F., MENEZES M.L.N., AQUINO J.M. **Percepción de adolescentes escolares del sexo masculino en relación al cuidado de su salud.** Enfermeria Actual en Costa Rica. n.37, 2019.

CAVALCANTI J.R.D., FERREIRA J.A., HENRIQUES A.H.B., MORAIS G.S.N., TRIGUEIRO J.V.S., TORQUATO I.M.B. **Assistência Integral a Saúde do Homem: necessidades, obstáculos e estratégias de enfrentamento.** Escola Anna Nery Revista de Enfermagem, v.18, n.4, p.628-634, 2014.

CRAL W.G., SILVEIRA M. Q., TUCUNDUVA R.M.A, ABUJAMRA R.H.H, QUELUZ D.P. **Utilização de Índices Radiomorfológicos em Exames de Imagem.** FRO, v.22, n.1, p.91-95, 2017.

CRUZ R.S., **Rastreamento populacional para osteoporose em homens entre 40 e 80 anos no Estado de Roraima.** 75 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ciências da Saúde) – PROCISA, Universidade Federal de Roraima, Boa Vista, 2018.

DAVIES A., HORNE M. **Negligent failure to prescribe prophylaxis against steroid-induced osteoporosis: Shirley Maureen Edmunds v Cardiff and Vale NHS Trust.** Clinical Risk. v.13, n.2, p.79-80, 2007.

DE MEDEIROS F.C., KUDO G.A., LEME B.G., SARAIVA P.P., VERRI F.R., HONÓRIO H.M., PELLIZZER E.P., JUNIOR J.S. **Dental implants in patients with osteoporosis: a systematic review with meta-analysis.** International journal of oral and maxillofacial surgery. v.47, n.4, p.480-91, 2018.

GARDINER A., MIEDANY Y.E., TOTH M. **Osteoporosis: not only in women, but in men too.** British journal of nursing. v.16, n.12, p.731-5, 2007.

GARTNER C.F., GOLDENBERG F.C. **A importância da radiografia panorâmica no diagnóstico e no plano de tratamento ortodôntico na fase da dentadura mista.** Revista Odonto. v.17, n.33, 2009.

GERAETS W., JONASSON G., HAKEBERG M. **Predicting fractures using trabecular patterns on panoramic radiographs.** Clin Oral Invest, v.22, p. 377-384, 2018.

GHAPANCHI J., ZAHED M., HAGHNEGAHDAR A., NIAKAN N., SADEGHZADEH A. **Osteoporosis and jaw abnormalities in panoramic radiography of chronic liver failure patients.** BioMed research international. 2018.

GOLCHIN MM., HEIDARI L., GHADERIAN S. M., AKHAVAN-NIAKI H. **Osteoporosis: a silent disease with complex genetic contribution.** Journal of Genetics and Genomics.v.43, n.2, p.49-61, 2016.

HASTAR E., YILMAZ H.H., ORHAN H. **Evaluation of mental index, mandibular cortical index and panoramic mandibular index on dental panoramic radiographs in the elderly.** European journal of dentistry. v.5, n.1, p.60, 2011.

HIGGS J., DERBYSHIRE E., STYLES K. **Nutrition and osteoporosis prevention for the orthopaedic surgeon: a wholefoods approach.** EFORT open reviews. v.2, n.6, p.300-8, 2017.

HWANG J.J., LEE J., HAN S., KIM Y.H., JEONG H., CHOI Y.J., PARK W. **Strut analysis for osteoporosis detection model using dental panoramic radiography.** Dentomaxilofac, v.46, n.6, 2017.

JUNIOR E.A.S., FERREIRA N.F., LOPES P.E.C., TORRES M.S., BAUMFELD D.S., ANDRADE M.A.P. **Significado e considerações sobre a osteoporose por mulheres com e sem diagnóstico da doença.** ABCS Health Sci., v.44, n.1, p.22-27, 2019.

KALINOWSKI P., ROZYLO-KALINOWSKA I., PISKORZ M., BOJAKOWSKA-KOMSTA U. **Correlations between periodontal disease, mandibular inferior cortex index and the osteoporotic fracture probability assessed by means of the fracture risk assessment body mass index tool.** BMC Medical Imaging. v.19, n.41, 2019.

KAPOOR N., CHERIAN K.E., PRAMANIK B.K., GOVIND S., WINFORD M.E., SHETTY S., THOMAS N., PAUL T.V. **Association between dental health and osteoporosis: A study in South Indian postmenopausal women.** Journal of mid-life health. v.8, n.4, p.159, 2017.

KATO C.N., TAVARES N.P.K., BARRA S.G., AMARAL T.M.P, BRASILEIRO C.B., ABREU L.G., MESQUITA R.A. **Digital panoramic radiography and cone-beam CT as ancillary tools to detect low bone mineral density in post-menopausal women.** Dentomaxilofac Radiol, v.48, p.1-7, 2019.

KIM J., KIM S.W., LEE S.Y., KIM T.H., JUNG J.H. **Bone mineral density in osteoporotic patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: effect of early versus late treatment for osteoporosis.** Osteoporosis International. v.29, n.12, p.2761-70, 2018.

KIM Y., KIM H.Y., KIM J.H. **Associations between reported dietary sodium intake and osteoporosis in Korean postmenopausal women: The 2008-2011 Korea national health and nutrition examination survey.** Asia Pacific Journal of Public Health. v.29, n.5, p.430-9, 2017.

KINALSKI M.A., BOSCATO N., DAMIAN M.F. **The accuracy of panoramic radiography as a screening of bone mineral density in women: a systematic review.** Dentomaxilofac Radiol, n.49, 2020.

LEDGERTON D., HORNER K., DEVLIN H., WORTHINGTON H. **Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population.** Dentomaxillofacial Radiology. v.28, n.3, p.173-81, 1999.

LEITE A.F., FIGUEIREDO P.T.S., GUIA C.M., MELO N.S., PAULA A.P. **Radiografia Panorâmica – Instrumento Auxiliar no Diagnóstico da Osteoporose.** v.48, n.4, p.226-233, 2008.

LI H., WALLIN M., BARREGARD L., SALLSTEN G., LUNDH T., OHLSSON C., MELLSTRÖM D., ANDERSSON E.M. **Smoking-induced risk of osteoporosis is partly**

**mediated by cadmium from tobacco smoke: The MrOS Sweden Study.** Journal of Bone and Mineral Research. v.35, n.8, p.1424-9, 2020.

LIN J.T., LANE J.M. **Osteoporosis: a review.** Clinical Orthopaedics and Related Research®. n.425, p.126-34, 2004.

LIN K.M., LU C.L., HUNG K.C., WU P.C., PAN C.F., WU C.J., SYU R.S., CHEN J.S., HSIAO P.J., LU K.C. **The paradoxical role of uric acid in osteoporosis.** Nutrients. v.11, n.9, p.211, 2019.

LIU T.T., LI X.D., WANG W.Z., ZHANG J.G., YANG D.Z. **Efficacy of weight adjusted bone mineral content in osteoporosis diagnosis in Chinese female population.** Chinese medical journal. v.132, n.7, p.772, 2019.

LYDICK E., MARTIN A., YAWN B. **Impact of fears on quality of life in patients with a silent disease: osteoporosis.** Clinical therapeutics. v.18, n.6, p.1307-15, 1996.

MAHL C.R., LICKS R., FONTANELLA V.R.C. **Comparação de índices morfométricos obtidos na radiografia odontológica panorâmica na identificação de indivíduos com osteoporoze/osteopenia.** Radiol Bras., v.41, n.3, p.183-187, 2008.

MARINHO B.C., GUERRA L.P., DRUMMOND J.B., SILVA B.C., SOARES M.M. **The burden of osteoporosis in Brazil.** Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia. v.58, n.5, p.434-43, 2014.

MATZKIN E.G., DEMAIO M., CHARLES J.F., FRANKLIN C.C. **Diagnosis and treatment of osteoporosis: what orthopaedic surgeons need to know.** Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. v.27, n.20, p.902-12, 2019.

MENON A., SENGOTTAIYAN V., GANAPATHY D. **Osteoporosis and its dental impact.** Drug Invention Today. v.11, n.2, 2019.

MOHSIN S., BANFIYAS M.M., ALDARMAKI R.S., TEKES K., KALÁSZ H., ADEGHATE E.A. **An update on therapies for the treatment of diabetes-induced osteoporosis.** Expert opinion on biological therapy. v.19, n.9, p.937-48, 2019.

MOURA-LEITE F.R., RAMOS-JORGE M.L., BONANATO K., PAIVA S.M., VALE M.P., PORDEUS I.A. **Prevalence, intensity and impact of dental pain in 5-year-old preschool children.** Oral health & preventive dentistry. v.6, n.4, 2008.

MUNHOZ L., CHOI I.G.G, ABDALA JÚNIOR R., ABDALA R., ARITA E.S. **Bone mineral density and mandibular osteoporotic alterations in type 2 diabetes.** Braz Dent Sci., v.21, n.2, 2018.

MUNHOZ L., TAKAHASHI D.Y., NISHIMURA D.A., RAMOS R.A.A., TENORIO J.R., ARITA E.S. **Do patients with osteoporosis have higher risk do present reduced alveolar ridge height? An imaging analysis.** Indian Journal of Dental Reserch, v.30, n.5, p.747-750, 2019.

NAGAI A.Y., MORITA L., MUNHOZ L., ARITA E.S. **Do HIV patients have mandibular osteoporotic alterations? A mandibular cortical index case-control study.** Braz Dent Sci, v.24, n.1, 2021.

NAKAMOTO T., HATSUTA S., YAGI S., VERDONSCHOT R.G., TAGUCHI A., KAKIMOTO N. **Computer-aided diagnosis system for osteoporosis based on quantitative evaluation of mandibular lower border porosity using panoramic radiographs.** Dentomaxillofac Radiol. n.49, 2020.

OHTSUKI H., KAWAKAMI M., KAWAKAMI T., TAKAHASHI L., KIRITA T., KOMASA Y. **Risk of osteoporosis in elderly individuals attending a dental clinic.** International Dental Journal., v.67, p.117-122, 2017.

OLIVEIRA M.M., DAHER D.V., SILVA J.L.L., ANDRADE S.S.C.A. **A saúde do homem em questão: busca por atendimento na atenção básica de saúde.** Ciência & Saúde Coletiva. v.20, n.1, p.273-278, 2015.

RAZA L., AHMED A., KUMAR V., HASNAIN A. **Study on awareness of osteoporosis and its associated risk factors among housewives and working women in Karachi.** JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association. v.67, n.12, p.1879-83, 2017.

REN J., FAN H., YANG J., LING H. **Detection of Trabecular Landmarks for Osteoporosis Prescreening in Dental Panoramic Radiographs.** Annu Int Conf IEEE Eng Med Biol Soc. p. 2194-2197, 2020.

RODRIGUES J.T., CASTRO J.M.S., RAMOS R.T., GONÇALVES L.S., ARMADA L. **Avaliação de pacientes odontológicos para auxílio no diagnóstico precoce da osteoporoze.** Rev. Bras. Odontol., v.71, n.2, p.211-215, 2014.

SAVIC PAVICIN I, DUMANCIC J, JUKIC T, BADEL T, BADANJAK A. **Digital orthopantomograms in osteoporosis detection: mandibular density and mandibular radiographic indices as skeletal BMD predictors.** Dentomaxillofacial Radiology. v.43, n.7, 2014.

SGHAIREEN M.G., ALAM M.K., PATIL S.R., RAHMAN S.A., ALHABIB S., LYNCH C.D., AL-OMIRI M. **Morphometric analysis of panoramic mandibular index, mental index, and antegonial index.** Journal of International Medical Research. v.48, n.3, 2020.

SPEZZIA S. **Manifestações ósseas bucais da osteoporoze.** Rev. Ciênc. Med., v.26, n.2, p.67-76, 2017.

SWEET M.G., SWEET J.M., JEREMIAH M.P., GALAZKA S.S. **Diagnosis and treatment of osteoporosis.** American family physician. v.79, n.3, p.193-200, 2009.

TANAKA R., TANAKA T., YEUNG A.W.K., TAGUCHI A., KATSUMATA A., BORNSTEIN M.M. **Mandibular Radiomorphometric Indices and Tooth Loss as Predictors for the Risk of Osteoporosis using Panoramic Radiographs.** Oral Health & Preventive Dentistry. v.18, n. 4, 2020.

THAMBIAH S.C., YEAP S.S. **Osteoporosis in South-East Asian Countries.** The clinical biochemist reviews. v.41, n.1, p.29, 2020.

VLASIADIS K.Z., DAMILAKIS J., VELEGRAKIS G.A., SKOUTERIS C.A., FRAGOULI I., GOUMENOU A., MATALLIOTAKIS J., KOUMANTAKIS E.E. **Relationship between BMD, dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover in diagnosis of osteoporosis.** *Maturitas.* v.59, n.3, p.226-33, 2008.

WANG X.R., KWOK T.C., GRIFFITH J.F., YU B.W., LEUNG J.C., WÁNG Y.X. **Prevalence of cervical spine degenerative changes in elderly population and its weak association with aging, neck pain, and osteoporosis.** *Annals of translational medicine.* v.7, n.18, 2019.

YASAR F., AKGUNLU F. **The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis.** *Dentomaxillofacial radiology.* v.35, n.1, p.1-9, 2006.

YEUNG A.W.K., MOZOS I. **The Innovative and Sustainable Use of Dental Panoramic Radiographs for the detection of Osteoporosis.** *Int. J. Environ. Res. Public Health,* n.17, p.2449, 2020.

ZENG Q., LI N., WANG Q., FENG J., SUN D., ZHANG Q., HUANG J., WEN Q., HU R., WANG L., MA Y. **The prevalence of osteoporosis in China, a nationwide, multicenter DXA survey.** *Journal of Bone and Mineral Research.* v.34, n.10, p.1789-97, 2019.

## APÊNDICE A

### 1ª. Via Pesquisador

### 2ª. Via Sujeito da Pesquisa

Projeto de Pesquisa em prevenção de fraturas: “ANÁLISE DE PERDA MINERAL ÓSSEA PELA RADIOGRAFIA PANORÂMICA ODONTOLÓGICA EM HOMENS MAIORES DE 40 ANOS NO ESTADO DE RORAIMA”.

Sujeito da Pesquisa / Responsável pelo Sujeito da Pesquisa:

Sr(a) \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ anos

Endereço: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ Telefone: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/20\_\_\_\_.

Concordo em participar da pesquisa intitulada “Análise de perda mineral óssea pela radiografia panorâmica odontológica em homens maiores de 40 anos no Estado de Roraima”. Com esta pesquisa, pretende-se avaliar índices obtidos de radiografias panorâmicas dentárias para auxiliar no diagnóstico de osteoporose em homens no Estado e para isto, pretende: descrever as características socioculturais e clínico-epidemiológicas dos participantes em estudo, além de avaliar a saúde oral dos participantes. Assim, dou permissão para que sejam feitos questionamentos organizados em um formulário estruturado. Este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e os pesquisadores informaram-me e esclareceram-me os riscos mínimos que a pesquisa oferece à minha saúde. Também sei que esta pesquisa pode trazer benefícios para a prevenção ou tratamento da osteoporose em homens no futuro, mesmo que eu não me beneficie disso agora. A radiografia panorâmica pode ajudar no diagnóstico de muitas doenças ósseas e dentárias, que muitas vezes não provocam sintomas em pacientes e, será realizada sem custo algum. Fui informado que a pesquisa poderá causar um possível constrangimento, ansiedade e desconforto psíquico porém, mediante qualquer problema, serei encaminhado ao atendimento médico da própria instituição de saúde (Policlínica Cosme e Silva). A radiografia panorâmica será realizada mediante todas as medidas de segurança necessárias e serei exposto a doses seguras (sem riscos de efeitos danosos imediatos) de radiação ionizante, apesar de ter conhecimento do caráter cumulativo da radiação ao longo dos anos no corpo humano. Sei que tenho o direito e a liberdade de me negar a participar do estudo ou desistir de participar, mesmo após a aplicação do formulário, se assim desejar, sem nenhum prejuízo moral, físico ou social e sem que isso acarrete qualquer prejuízo financeiro e/ou em meu tratamento e acompanhamento.

Tenho conhecimento de que os dados coletados serão divulgados oportunamente em fóruns, congressos, revistas nacionais e/ou internacionais da área da pesquisa em tela, e poderão ser publicados em forma de artigo. No entanto, me é garantido o sigilo sobre minha identidade ou sobre qualquer informação que possa identificar-me. Meus dados e o material advindo da coleta poderão ser usados em novas pesquisas, caso justificativa devida, sendo estas pesquisas aprovadas devidamente pelo Comitê de Ética e Pesquisa-CEP e, quando for o caso, da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa-CONEP, submissas totalmente à devida legislação. Se necessário, poderei entrar em contato com o pesquisador, *Fernando Coutinho M. Filho*, tel (95) 981191016, ou com o orientador da pesquisa, *Prof. Dr. Mário Maciel Junior*, tel (95) 991230778.

Tendo sido informado sobre a pesquisa “Análise de perda mineral óssea pela radiografia panorâmica odontológica em homens maiores de 40 anos no Estado de Roraima”, concordo em participar da mesma.

Autorizo a guarda dos dados da pesquisa para fins de pesquisas futuras (período de 3 anos): (  ) Sim (  ) Não

Assinatura do Paciente ou Responsável ou polegar direito: \_\_\_\_\_

Boa Vista - RR, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_\_\_.

Para quaisquer informações, fica disponibilizado o endereço do CEP da Faculdade Cathedral Boa Vista – RR, localizado na Av. Luís Canuto Chaves nº 293 – Bairro: Caçari, Cep 69.307-053, Boa Vista-RR, que funciona de 2ª a 6ª Feira, das 14:30 às 20:30 horas, telefone (95) 2121-3560, e-mail: cep@cathedral.edu.br

(Polegar Direito)



**APÊNDICE B****QUESTIONÁRIO****NOME:** \_\_\_\_\_ **Nº** \_\_\_\_\_**IDADE:** \_\_\_\_\_**DADOS PESSOAIS****ESTADO CIVIL:**

1. Solteiro
2. Casado
3. União Estável
4. Separado/Divorciado
5. Viúvo

**COR/RAÇA:**

1. Branco
2. Pardo
3. Negro
4. Amarelo
5. Índio

**FUMANTE:**

1. Sim
2. Não
3. Parou

**ESCOLARIDADE:**

1. Não alfabetizado
2. Ensino Fundamental incompleto
3. Ensino Fundamental completo
4. Ensino Médio
5. Ensino Superior

**RENDA:**

1. Menos de um salário
2. De um a dois salários
3. Três a quatro salários
4. Mais de 5 salários

**BEBIDAS ALCÓOLICAS:**

1. Sim
2. Socialmente
3. Não

## SAÚDE BUCAL

**A) COM QUE FREQUÊNCIA O SENHOR ESCOVA OS DENTES?** (Se 1: pular para a pergunta E)

1. Nunca escovei
2. Não escovo todos os dias
3. Uma vez ao dia
4. Duas ou mais vezes ao dia

**B) O QUE O SENHOR USA PARA FAZER A HIGIENE DA BOCA?**

- Escova de dentes?

1. Sim
2. Não

- Pasta de dentes?

1. Sim
2. Não

- Fio Dental?

1. Sim
2. Não

**C) O SENHOR TEM UMA ESCOVA DE DENTES SÓ PARA VOCÊ?**

1. Sim
2. Não

**D) COM QUE FREQUÊNCIA O SENHOR TROCA A SUA ESCOVA DE DENTE POR UMA NOVA?**

1. Menos de 3 meses
2. Entre 3 a menos de 6 meses
3. Entre 6 meses e menos de 1 ano
4. Com mais de um ano
5. Nunca trocou

**E) EM GERAL COMO O SENHOR AVALIA SUA SAÚDE BUCAL? (DENTES E GENGIVAS)**

1. Muito boa
2. Boa
3. Regular
4. Ruim
5. Muito ruim

**F) QUE GRAU DE DIFICULDADE O SENHOR TEM PARA SE ALIMENTAR POR CAUSA DE PROBLEMAS COM SEUS DENTES OU DENTARURA?**

1. Nenhum
2. Leve
3. Regular
4. Intenso
5. Muito intenso

**G) QUANDO O SENHOR CONSULTOU UM DENTISTA PELA ÚLTIMA VEZ?**

(Se 1: **pular** para a pergunta I)

1. Há menos de 1 ano
2. Entre 1 ano e menos de 2 anos
3. Entre 2 anos e menos de 3 anos
4. 3 ou mais anos
5. Nunca se consultou

**H) POR QUE O SENHOR NÃO CONSULTOU UM DENTISTA NOS ÚLTIMOS 12 MESES? (**Pular** para a pergunta M)**

1. Não achou necessário
2. Não tem tempo
3. O serviço é muito distante
4. O tempo de espera no serviço é muito grande
5. Tem dificuldades financeiras
6. O horário de funcionamento do serviço é incompatível com suas atividades
7. Não sabe quem procurar ou aonde ir
8. Outro (especifique): \_\_\_\_\_

**I) QUAL O PRINCIPAL MOTIVO DA SUA ÚLTIMA CONSULTA?**

1. Revisão, manutenção ou prevenção
2. Dor de dente
3. Extração
4. Tratamento dentário
5. Problema na gengiva
6. Tratamento de ferida na boca
7. Outro (especifique): \_\_\_\_\_

**J) ONDE FOI A CONSULTA?**

1. Unidade de saúde pública (posto de saúde, policlínica)
2. Upa (unidade de pronto atendimento)
3. Ambulatório de hospital público
4. Consultório particular ou estabelecimento de saúde privado
5. Pronto socorro ou emergência em hospital privado
6. Outro (especifique): \_\_\_\_\_

**K) O ATENDIMENTO FOI FEITO PELO SUS?**

1. Sim
2. Não

**L) O SENHOR PAGOU PELO ATENDIMENTO?**

1. Sim, pagou diretamente sem reembolso
2. Sim, pagou, mas teve reembolso total pelo plano de saúde
3. Sim, pagou, mas teve reembolso parcial pelo plano de saúde
4. Não, porque foi feito pelo sus
5. Não, porque o plano de saúde cobriu totalmente o serviço
6. Não, porque o atendimento foi pago por entidade filantrópica, igreja ou ong

**M) LEMBRANDO-SE DOS SEUS DENTES DE CIMA, O SENHOR PERDEU ALGUM DENTE? (ENTREVISTADOR: EXCLUIR SISO E EXTRAÇÕES COM FINALIDADE ORTODONTICA)**

1. Não
2. Sim, de 1 a 4 dentes
3. Sim, 5 ou mais dentes
4. Sim, todos os dentes

**N) LEMBRANDO-SE DOS SEUS DENTES DE BAIXO, O SENHOR PERDEU ALGUM DENTE? (ENTREVISTADOR: EXCLUIR SISO E EXTRAÇÕES COM FINALIDADE ORTODONTICA)**

1. Não
2. Sim, de 1 a 4 dentes
3. Sim, 5 ou mais dentes
4. Sim, todos os dentes

**O) O SENHOR USA ALGUM TIPO DE PRÓTESE DENTÁRIA?**

1. Não
2. Sim, para substituir um dente
3. Sim, para substituição de mais de um dente
4. Sim, prótese total (dentadura) em cima
5. Sim, prótese total (dentadura) em baixo
6. Sim, próteses totais (dentaduras) em cima e em baixo

**APÊNDICE C – ARTIGO CIENTÍFICO**

# ANALYSIS OF BONE MINERAL LOSS BY DENTAL PANORAMIC RADIOGRAPHY IN MEN OVER 40 YEARS OLD IN THE STATE OF RORAIMA

---

## **Abstract**

Bone health and skeletal structure and function are essential for humans. The skeletal structure formation and maintenance is a lifelong dynamic process where replacement of minerals and other essential factors are done regularly in a precise way. The contributing factors are numerous, and the regulation is done through a complex interaction. Generally, the loss of bone minerals is not having any specific symptoms. Hence, the extensive bone mineral loss or induction and progress of osteopenia or osteoporosis are a quiet physiological process. This eventually is a major concern for most of the patients who do not consider regular health check-ups. Moreover, such symptomless conditions are often ignored by physicians as well. The present study was conducted at Roraima province of Brazil on male patients (>40 years) to understand the possible application of panoramic radiography as an alternative diagnostic measure for the detection of osteopenia and osteoporosis. Moreover, we surveyed to understand the oral hygiene of the participants.

A questionnaire-based survey for self-assessment was done, followed by a detailed radiographic evaluation and Cortical Mandibular Index (ICM) and Mentonian Index (IM) recording. Later, statistical analyses were done for descriptive analysis and possible important factors responsible for the obtained ICM and IM values.

The obtained results suggested that for the present study population of 112 participants, and considered 25 parameters, age was a major factor (P 0.00456) along with the use of a personal toothbrush (P 0.01265), and exchange of a new toothbrush (P 0.0293). These factors were significantly influential on the ICM outcomes (P 0.06645) whereas the influence of the considered parameters was not significantly influential on IM results. The descriptive results suggested that osteopenia and osteoporosis were dominant among the patients as confirmed by the radiographic analysis. Hence, panoramic radiography can be an effective alternative in the diagnosis of osteoporosis. However, confirmation should be obtained from further large-scale studies on diverse populations with more contributing factors.

**Keywords:** Osteoporosis, Osteopenia, Cortical Mandibular Index, Mentonian Index, Bone mineral density, Dental Radiography

## **Introduction**

The global prevalence of bone diseases such as osteoporosis is on the rise. Osteoporosis is known as a silent disease that does not have any specific symptoms (Golchin et al., 2016; Lin and Lane, 2004). The disease condition and the contributing factors are complex and numerous that tremendously affects the quality of life of the patient (Lydick et al., 1996). The diagnosis of the disease condition becomes cumbersome due to the lack of prominent symptoms of osteoporosis (Sweet et al., 2009; Bartl and Frisch, 2009). The patient outcome significantly varies with the timely diagnosis and treatment measure adopted (Kim et al., 2018). The bone mineral density (BMD) measurement is the specific diagnosis measure for such silent bone disease conditions (Liu et al., 2019). As several factors can be responsible for such bone disease onset and progress, negligence in different types of other medications can induce osteoporosis (Bould 2015; Davies and Horne, 2007). Previously this disease condition was prominent in females, especially around the menopausal age (Kim et al., 2017), however,

it was later established that males are also prone to osteoporosis due to certain reasons including age (Gardiner et al., 2007). Several health conditions including dental health have been associated with the osteoporotic disease condition (Mahl et al., 2008; Moura-Leite et al., 2008). Hence, detection of dental health, especially the jaw bones and gums through panoramic radiographic examination, and BMD can be used as an alternative diagnosis or phenotypic marker for osteoporosis (Vlasiadis et al., 2008). Osteoporosis is a prevalent health condition in Brazil (Marinho et al., 2014). The burden of the disease is growing with time (Baccaro et al., 2015). The existing scientific literature suggests that most of the research has been conducted on female patients compared to males. In the present study, we have attempted to understand the prevalence of osteopenia and osteoporosis through examining the dental hygiene, and self-evaluation report in the males of Roraima province in Brazil. The study was conducted due to the lack of scientific evidence of osteoporosis in males in this region. Hence, the analysis of osteoporosis in males is mandatory to understand the spread of the disease in the population. Bone densitometry is an expensive diagnostic measure for the disease, often; patients with poor social backgrounds cannot afford such a diagnosis. Therefore, panoramic radiography can be a cost-effective alternative if the diagnosis measure can be implemented for the detection of the disease condition. The present prospective study was designed to analyze the feasibility of the use of the morphometric indexes of panoramic dental radiographs (Cortical Mandibular Index and Mentonian Index) as a substitute diagnosis method for osteopenia and osteoporosis detection in men over 40 years of age. The secondary objective of the study was to evaluate the oral hygiene habits of men in the capital of the state of Roraima. The research outcomes obtained in this study were insightful and provided valuable and encouraging information to consider the panoramic radiography as a possible diagnosis measure for osteoporosis and osteopenia detection. Age and other important factors were found to be crucial in understanding the grade of the disease.

## Materials and Methods

The objective of the present study was to understand the impact of various demographic, social, and oral hygiene associated factors on oral health as expressed by the panoramic dental radiography measured by the cortical mandibular (ICM), and Mentonian (IM) indexes.

### Eligibility criteria

In the present study, the patients with age  $>40$  years were considered eligible to participate. Only those patients were considered who consented to be part of the experiment after receiving the written statement about the study purpose details from the principal investigator or the medical staff. Moreover, those who agreed to sign the Informed Consent Form (ICF), developed in accordance with resolution 466/2012 of the National Council of Health (CNS) were the selected participants. Patients who earlier consulted from the Policlínica Cosme e Silva (PCS), in the city of Boa Vista, RR province were only considered. Volunteer participation of the patients with the mentioned criteria were only allowed for the present study. Patients not willing to be a part of the research, having cognitive impairments, and patients having other personal or professional reasons were excluded from this study.

### Study location and data collection

The study was conducted at the Policlínica Cosme e Silva (PCS), in the city of Boa Vista, RR province. The initial estimated target was to have around 300 participants for the study. However, the final dataset contains 112 participants after following the strict eligibility criteria. All data were recorded following the standard clinical survey norms and the dataset was assembled in a spreadsheet. Later, considering the necessity of the analysis the categorical data were coded following the requirement.



## Data sources

The study considered demographic data, data retrieved from the mentioned questionnaire, and the data obtained from the panoramic radiography examination conducted for each patient.

## Questionnaire

Each participant was evaluated using a validated oral health questionnaire proposed by the Oswaldo Cruz Foundation (Fiocruz). The set of questionnaires had the basic questions about oral hygiene, frequency of brushing, difficulties in feeding, and visits to the dentist.

## Panoramic radiography data collection

Apart from the questionnaire-based survey all patients were subjected to the panoramic radiograph using the ICM and IM methods. All research participants were exposed to ionizing radiation in safe doses in dental clinics as part of their routine evaluation. Every safety measure was carefully implemented for the medical professionals and the patients. A developed consistent protocol was followed for each patient while performing the panoramic radiography. The health protection of the examiner and the patients who underwent the examinations were carefully considered and the use of a lead apron and thyroid protector was employed for the protection of the patients. The panoramic radiographic examinations were carried out at the Dental Specialties Center-State CEO, through a partnership signed with the State Health Secretariat (SESAU). The term of consent for this study was signed with the coordinator of the CEO, the manager of the Medium-sized Health Unit, and the General Coordinator of Specialized Care. The radiographs were performed by a dental surgeon who was specialized in radiology. The radiographs were conducted following the best practices considered routinely at the clinic. The State CEO is on the premises of Policlínica Cosme e Silva in Bairro Pintelândia.

The digital X-ray imaging system, model number PaX-400C, tube type D-051 / TOSHIBA, a focal point of 0.5 mm IEC 336, inherent filtration applied was of 0.8 mm Al, the total filtration of 2.8 mm Al, was used to capture the required information for each patient. The serial number of the used system was XG-003-1800. The exposure angle used was 220°. The patient was positioned upright, and the captured image was enlarged in panoramic mode (1.30: 1). The X-ray exposure time considered was 14 seconds for each case, and the exposure was 68 kWp, 8 mA as recommended for males. The EasyDent4 viewer software was used for capturing the information. The computer system used an Intel Core I5 computer with a 3.20 GHz processing speed and 4 GB of RAM for viewing the radiographic examination and obtaining the indexes of radiomorphometric. In this study, the biowaste generated was PPE, protective plastics, and others, which were later disposed of properly following the protocol described in the current PGRSS (Health Services Waste Management Program). In the present study, the radiographic examinations conducted were completely digital; hence, the experiments reduced the waste generated and were cost-effective as well. After obtaining the panoramic radiography, the radiologist determined the radiomorphometric indices through a written report.

The Mandibular Cortical Index (ICM) is considered a qualitative and visual way of clinical evaluation, and the degree of resorption of the endosteal margin of the mandibular cortex. The obtained results were presented as C1-Normal (clear and sharp margin on both sides), C2-Osteopenia (semilunar defects or cortical residues), and C3-Osteoporosis (reduced and porous thickness) (Mahl et al., 2008; Leite et al., 2008).

The Mentonian Index (IM) was conducted to evaluate the thickness of the mandibular cortex, it was measured on a line perpendicular to the base of the mandible, and at the height of the center of the mental foramen, where the normal value is greater than or equal to 3.1 mm (Mahl et al., 2008). After this stage, the radiomorphometric indices of the mandible were

correlated with the bone mineral density of the spine and the femur of the patients that were obtained from the bone densitometry data.

### **Patient demographic data collection**

All the patients were required to fill the data record properly, and they were instructed with all possible information for the ease of the task. The mandate form was containing questions about his/her oral conditions, with specific fields for recording the participant's data. The data were recorded effectively to facilitate the analysis using appropriate statistical measures.

### **Data assembling and statistical analysis**

The collected data of 112 male patients were tabulated in a Microsoft® Excel spreadsheet. Later, the data were analyzed using descriptive statistics, and inferential statistical analysis was conducted using regression analysis. The obtained results were considered significant at the level of significance of 5% ( $p < 0.05$ ). The statistical analyses were conducted using SPSS (version 25), and R 3.6.

The research outcomes are expected to provide benefits to the society and the participants since they will have free access to a panoramic examination in which asymptomatic bone and dental pathologies can be diagnosed.

### **Ethical consideration**

Following the protocol for human research, appropriate ethical approval was obtained from the Human Research Ethics Committee (Plataforma Brasil) (Ethical approval number: 4.308.799). All data collected from each of the patients with their respective consent was kept confidential. No questions, outside the standard questionnaire set, was used that may cause any discomfort or embarrassment to the patients. The patient data were collected on the same date of their respective radiography appointment. The data was collected by the author of this

study directly from the patient through the questionnaire and their respective reports of panoramic radiograph were collected with their consent.

## **Results**

The obtained results were analyzed in detail using descriptive and inferential statistical measures. The final assembled dataset contained information of 112 patients who were selected based on the eligibility criteria adopted for the study. A total of 25 important parameters were considered to analyze. Out of this, 7 variables were demographic factors, 2 indices (ICM and IM), and the rest of the 16 variables were derived from the survey outcomes.

### **Demographic factor analysis**

The age distribution of the patients was in between 40 years and 80 years with a mean age of 50.85( $\pm$ 9.42) (Figure1). The observed minimum age of the patient was 40 years whereas the maximum age recorded was 78 years (Figure1). The interquartile range of the age parameter was 13.50 (Figure1C). The estimated Q-Q plot for the common age data source is presented in Figure1D.

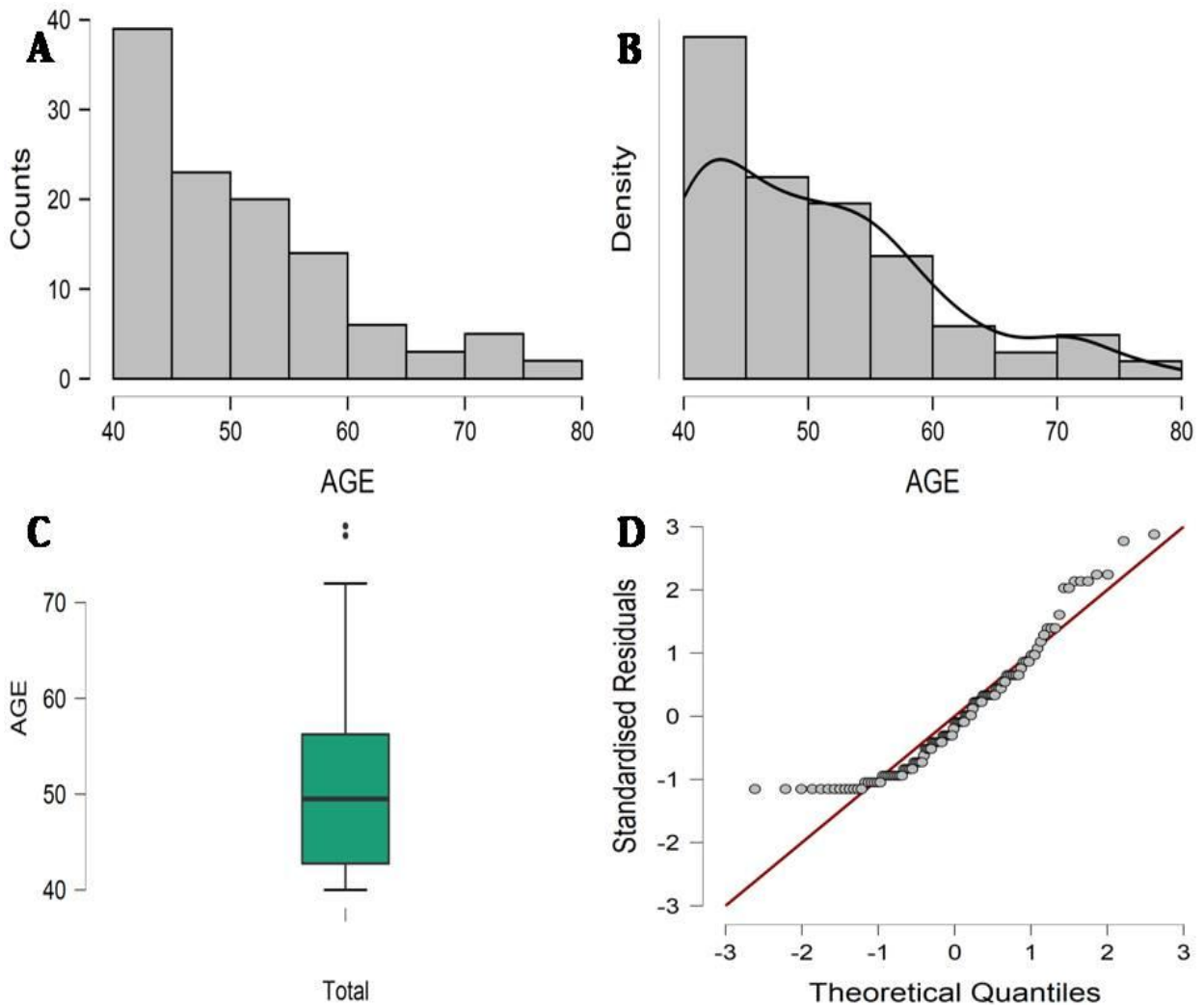


Figure1: Distribution of the age of the study population. (A) Male patients' age distribution between 40 and 80 years, (B) density plot of the age factor for the male patients, (C) boxplot presentation of the age parameter. (D) A theoretical Q-Q plot for the age distribution of the male patients.

Comparative distribution of the social factors considered in this study concerning the age of the patients was done and the outcomes are reported in Figure2. The analysis of the marital status of the patients with reference to age (Figure2A) suggested a skewed outcome for all of the marriage-related aspects of the patients (1=single, 2=married, 3=stable union, 4=Separated or divorced). The median age was higher for the single and divorced patients compared to the married and stable union patient groups (Figure2A). Similarly, distribution of age was observed with other demographic factors such as race,

smoking habit, drinking habit, education level, and income level of the selected patients (Figure2). Asymmetric distribution was observed for each case with slightly varying median age values as presented.

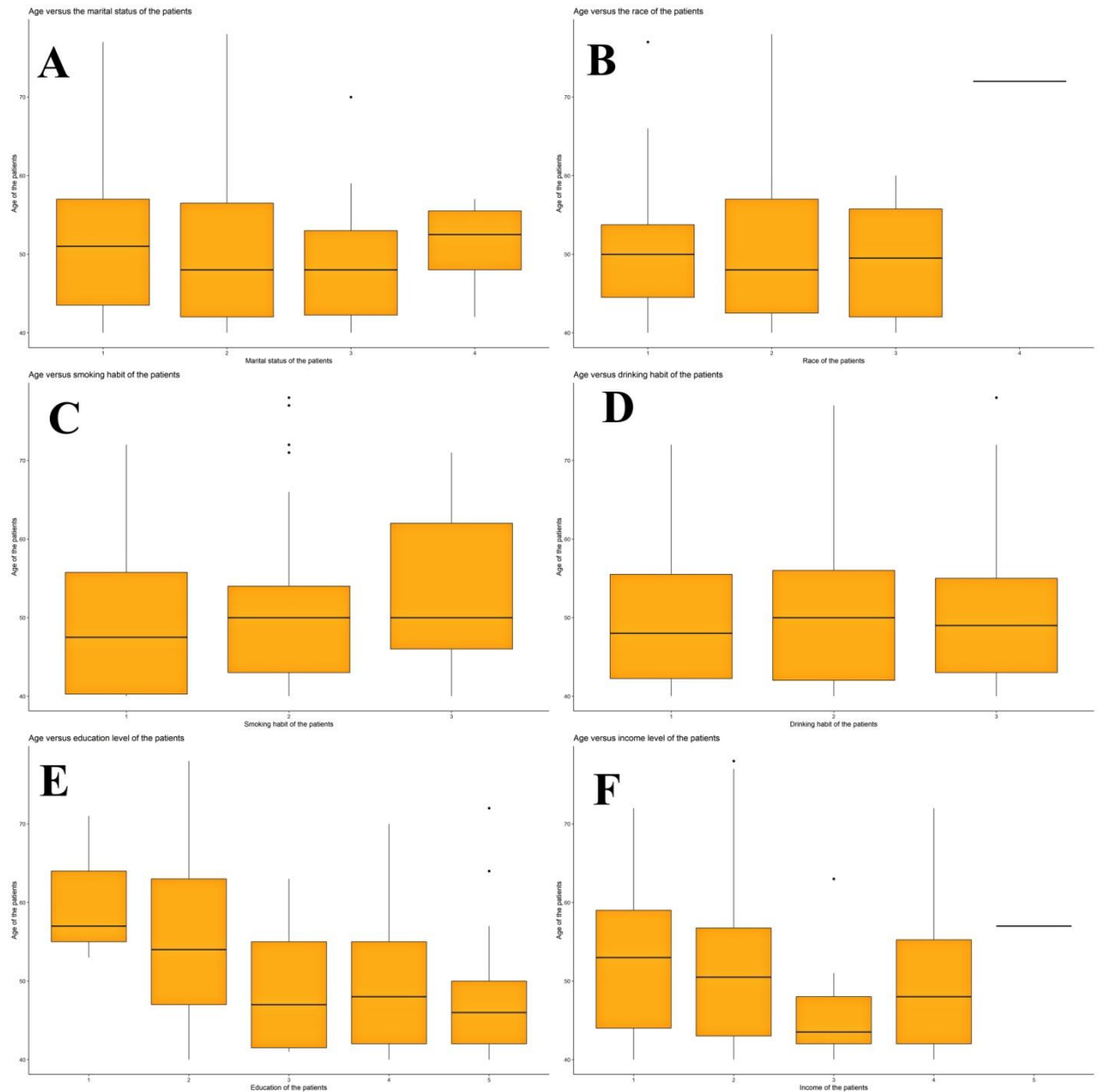


Figure2: Distribution of the social factors such as (A) marital status, (B) race, (C) smoking habit, (D) drinking habit, (E) education level, (F) income level of the patients with reference to the age.

## Social factors

All the social factors were keenly studied, and the distributions of the patients were analyzed. Table1 presents the distribution of all the social factors for the total 112 participants in the present study. It was observed that married participants (n=59, 52.67%), people belonging to brown skin color (n=71, 63.39%), were more in the patient group. Social habit analysis suggested most of the patients were non-smoker (n=77, 68.75%), and were not having a habit of drinking alcoholic beverages (n=53, 47.32). The analysis of the academic pursuit of the patients suggested that more than 34% of the patients (n=39) were having a high school education, higher education was obtained by 25% of the participants (n=28). The analysis of the family income of the patients revealed that most of the patients were having an income of one to two wages (n=58, 51.78%) (Table1).

**Table1: Distribution of marital status, race, smoking habits, drinking habits, of the patients, education, and income level of the patients.**

<b>Marital status</b>				
<b>Marital status</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Single	27	24.107	24.107	24.107
Married	59	52.679	52.679	76.786
Stable Union	22	19.643	19.643	96.429
Separated / Divorced	4	3.571	3.571	100.000
<b>Race</b>				
<b>Race</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
White	22	19.643	19.643	19.643
Brown	71	63.393	63.393	83.036
Black	18	16.071	16.071	99.107
Yellow	1	0.893	0.893	100.000
<b>Smoker</b>				
<b>Smoker</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Yes	18	16.071	16.071	16.071
No	77	68.750	68.750	84.821
Stopped	17	15.179	15.179	100.000
<b>Drinking habits</b>				
<b>Drinking habits</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Yes	10	8.929	8.929	8.929
Socialy	49	43.750	43.750	52.679
Não	53	47.321	47.321	100.000
<b>Education</b>				
<b>Education</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Not literate	3	2.679	2.679	2.679
Incomplete elementary school	35	31.250	31.250	33.929
Complete elementary school	7	6.250	6.250	40.179
High school	39	34.821	34.821	75.000
Higher education	28	25.000	25.000	100.000



<b>Income level</b>				
<b>Income level</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Less than one salary	17	15.179	15.179	15.179
From one to two wages	58	51.786	51.786	66.964
Three to four wages	12	10.714	10.714	77.679
More than five wages	25	22.322	22.322	100.000

Apart from the social factors, a detailed stepwise survey was conducted for the patients who participated in this study. The distributions of the answers to the specific questions of the standard questionnaire used are presented in Table2.

### **Oral health analysis**

The assessment of oral health through the questionnaire was done with 16 different questions having logical optional answers. All these questions were related to the oral hygiene of the patients that included brushing, flossing, and other care that was taken for the better tooth and gum (Table2). It was observed that most of the patients were aware of the dental care and the majority of them took appropriate care of their teeth and gum. As part of the self-assessment of dental hygiene, the majority of the patients considered to have better dental health for themselves (Table2).

**Table2: Distribution of survey outcomes conducted for the oral health assessment of the male study population who were part of this study.**

<b>A) How frequently do you brush your teeth?</b>				
<b>A</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
I don't brush every day	3	2.679	2.679	2.679
Once a day	10	8.929	8.929	11.607
Two or more times a day	99	88.393	88.393	100.000

<b>B2) Do you use toothpaste to do mouth hygiene?</b>				
---	--	--	--	--

<b>B2</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Yes	111	99.107	99.107	99.107
No	1	0.893	0.893	100.000

**B3) Do you use floss to do mouth hygiene?**

<b>B3</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Yes	56	50.000	50.000	50.000
No	56	50.000	50.000	100.000

**C) Do you have a toothbrush only for you?**

<b>C</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Yes	110	98.214	98.214	98.214
No	2	1.786	1.786	100.000

**D) How often do you exchange your toothbrush for a new one?**

<b>D</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Less than 3 months	54	48.214	48.214	48.214
Between 3 to less than 6 months	51	45.536	45.536	93.750
Between 6 months and less than 1 year	6	5.357	5.357	99.107
More than a year	1	0.893	0.893	100.000

**E) Overall how do you assess your oral health? (teeth and gums)**

<b>E</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Very Good	4	3.571	3.571	3.571
Good	34	30.357	30.357	33.929
Regular	42	37.500	37.500	71.429
Bad	27	24.107	24.107	95.536
Too Bad	5	4.464	4.464	100.000

**F) What degree of difficulty do you have to feed because of problems with your teeth or denture?**

<b>F</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
None	53	47.321	47.321	47.321
Take	26	23.214	23.214	70.536
Regular	19	16.964	16.964	87.500
Intense	13	11.607	11.607	99.107
Very Intense	1	0.893	0.893	100.000

<b>G) When did you consult a dentist for the last time?</b>				
<b>G</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Less than 1 year ago	69	61.607	61.607	61.607
Between 1 year and less than 2 years	17	15.179	15.179	76.786
Between 2 yeats and less than 3 years	7	6.250	6.250	83.036
3 or more years	19	16.964	16.964	100.000
<b>H) Why did you not consult a dentist in the last 12 months?</b>				
<b>H</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Less than 12 months	69	61.607	61.607	61.607
Did not find it necessary	7	6.250	6.250	67.857
Has no time	5	4.464	4.464	72.321
The service is too far	2	1.786	1.786	74.107
The waiting time at the service is too long	5	4.464	4.464	78.571
Has financial difficulties	12	10.714	10.714	89.286
Other	12	10.714	10.714	100.000
<b>I) What is the main reason for your last consultation?</b>				
<b>I</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Review, maintenance, or prevention	20	17.857	17.857	17.857
Toothache	18	16.071	16.071	33.929
Extraction	27	24.107	24.107	58.036
Dental treatment	42	37.500	37.500	95.536
Other	5	4.464	4.464	100.000
<b>J) Where did the consultation go?</b>				
<b>J</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Public health unit (health post, polyclinic)	47	41.964	41.964	41.964
Private practice or private health establishment	55	49.107	49.107	91.071
First aid or emergency in a private hospital	1	0.893	0.893	91.964
Other	9	8.036	8.036	100.000

<b>K) O Was the service done by SUS?</b>				
<b>K</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Yes	46	41.071	41.071	41.071
No	66	58.929	58.929	100.000

<b>M) Remembering your teeth from above, have you lost any teeth?</b>				
<b>M</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
No	30	26.786	26.786	26.786
Yes, from 1 to 4 teeth	48	42.857	42.857	69.643
Yes, 5 or more teeth	27	24.107	24.107	93.750
Yes, all teeth	7	6.250	6.250	100.000

<b>N) Remembering your bottle teeth, have you lost any teeth?</b>				
<b>N</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
No	19	16.964	16.964	16.964
Yes, from 1 to 4 teeth	66	58.929	58.929	75.893
Yes, 5 or more teeth	25	22.321	22.321	98.214
Yes, all teeth	2	1.786	1.786	100.000

<b>O) Do you use any kind of dental prosthesis?</b>				
<b>O</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
No	82	73.214	73.214	73.214
Yes, to replace a tooth	2	1.786	1.786	75.000
Yes, to replace more than one tooth	22	19.643	19.643	94.643
Yes, full denture (denture) on top	4	3.571	3.571	98.214
Yes, full dentures (dentures) above and below	2	1.786	1.786	100.000

### **Radiographic Indices**

A proper dental examination was carried out through panoramic dental radiographs for each patient to understand the actual dental health condition. The Mandibular Cortical Index (ICM) and Mentonian Index (IM) were considered to express the outcome of the dental hygiene evaluation through the radiographs (Table3). The patients were categorized according to the

standard classification of ICM, i.e., C1 as normal dental health with clear and sharp margin on both sides, C2 referring Osteopenia with semilunar defects or cortical residues, and C3 representing Osteoporosis with reduced and porous thickness. The analysis suggested that majority of the patients were having various grades of Osteopenia (n=59, 52.67%), followed by normal dental health (n=45, 40.17%).

**Table3: Distribution of survey outcomes for the radiographic indices, Mandibular Cortical Index (ICM), and Mentonian Index (IM) considered for the oral health assessment in this study.**

<b>Mandibular Cortical Index (ICM)</b>				
<b>ICM</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
C1	45	40.179	40.179	40.179
C2	59	52.679	52.679	92.857
C3	8	7.143	7.143	100.000
<b>Mentionian Index (IM)</b>				
<b>IM</b>	<b>Frequency</b>	<b>%</b>	<b>% Valid</b>	<b>% Cumulative</b>
Less than 3,1 mm	17	15.178	15.178	15.178
3,1 mm or more	95	84.821	84.821	100.000

On the other hand, the evaluation through the Mentonian Index suggested that most of the patients were having Index values greater than or equal to 3.1 mm that comprises more than 84% of the patients. Hence, the presumption of altered bone mineral density conditions observed during the analysis of ICM was not exactly the samet. The radiographic examination of the patients suggested that they have various grades of dental issues, included Osteopenia.

### **Relevance of demographic, social, and dental health factors with oral hygiene**

The ICM (Figure3) and IM (Figure4) values were considered as the representation of bone mineral loss and a detailed statistical regression analysis was conducted to understand the influence of other parameters on these variables. The observed statistical features are

presented in Figure3 and Figure4. It was observed that statistically significant influence of age (P 0.00456), use of personal toothbrush (P 0.01265) (Question C: Do you have a toothbrush only for you?), and how often the patient exchanges a new toothbrush (Question D) (P 0.0293) was present on the outcome of ICM. The overall regression analysis results were found statistically significant (P 0.06645). Similarly, the regression analysis for IM (Figure 4) suggested no statistically significant influencing parameter on the IM outcomes (P 0.3058).

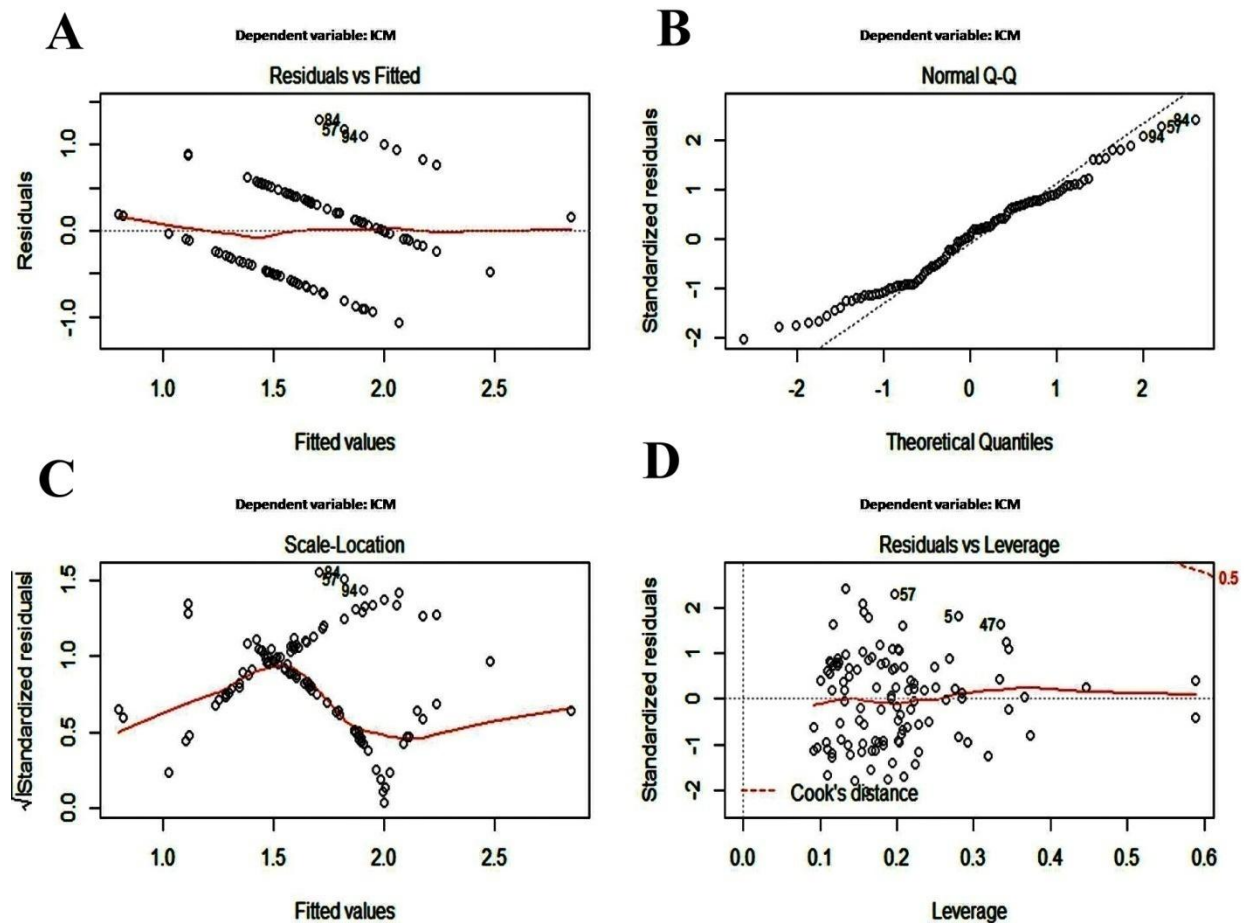


Figure3: Multiple linear regression results for the Mandibular Cortical Index (ICM). (A) Results observed for the residual versus the fitted data, (B) the normal Q-Q plot, (C) the scale localized fitted values, and (D) residuals versus leverage observed.

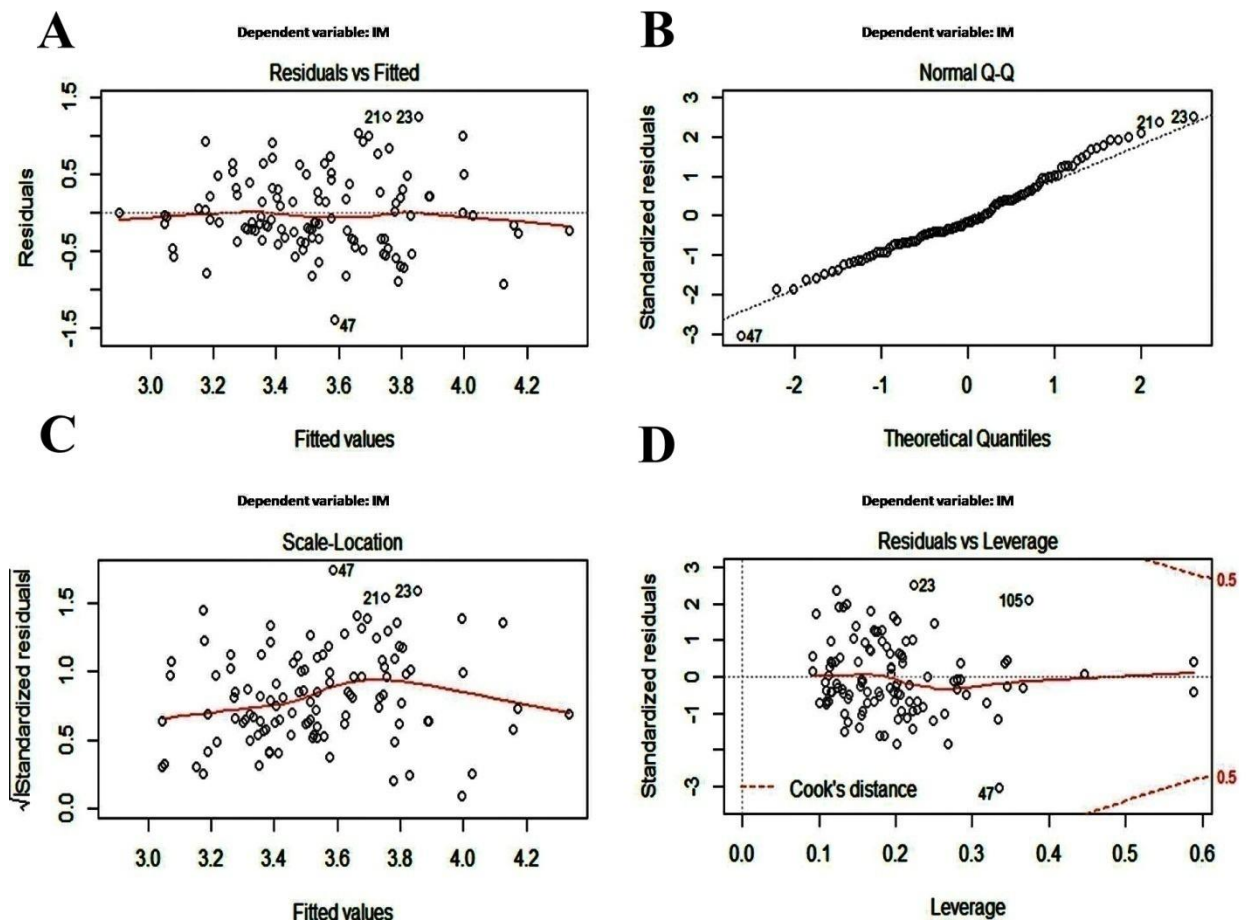


Figure 4: Multiple linear regression results for the Mentonian index (IM). (A) Results observed for the residual versus the fitted data, (B) the normal Q-Q plot, (C) the scale localized fitted values, and (D) residuals versus leverage observed.

## Discussion

A healthy bone structure for older age is essential to have a functional and stable life. However, our daily busy life and regular activities hamper the routine care for better bone health. The common bone problems include osteopenia and osteoporosis which are being reported largely for the aging population all over the world. Osteopenia is not considered as a disease condition rather the presence or occurrence of osteopenia suggests a probability of worse future disease conditions such as osteoporosis. The bone mineral density (BMD) measurement of hip and other skeletal structures remains the major diagnostic method to evaluate the bone mineral concentration. However, lack of bone mineral density generally

does not have any major symptom, hence, most of the time it is unnoticed by the patient or the physician. The prevalence of osteoporosis is reported in many countries from time to time (Ballane et al., 2017; Zeng et al., 2019). Studies suggest that several factors such as age (Wang et al., 2019), female gender (Liu et al., 2019), Asian race or Caucasian race (Thambiah and Yeap, 2020), smoking habit (Li et al., 2020), sedentary lifestyle (Raza et al., 2017), lack of nutrition (Higgs et al., 2017; Kim et al., 2017), uric acid (Lin et al., 2019), and different disease conditions such as diabetes (Mohsin et al., 2019) influence the onset and progress of osteoporosis.

The lack of timely diagnosis due to the absence of proper specific and significant symptoms often makes the difference between the early and late treatment outcomes among the patients (Kim et al., 2018). Globally almost 9 million osteoporotic fractures are occurring yearly (Matzkin et al., 2019). Timely diagnosis is possible through proper awareness of the condition among the patients and physicians. A simple substitute with a comparatively cost-effective method of diagnosis may help in the early diagnosis of this silent disease condition and allow the patient and the physician to take necessary remedial steps.

The association between dental health and osteoporosis is well established in post-menopausal women (Kapoor et al., 2017). The panoramic radiographic analysis also proved the relationship between osteoporosis, liver cirrhosis, and an abnormal jaw structure recently (Ghapanchi et al., 2018). The association of dental health and osteoporosis has been reported in several other studies as well and also in males (De Medeiros et al., 2018; Menon et al., 2019; AL-Yasiry 2018).

Radiometric indices are being used for the mandible area assessment with different dental health-related purposes. The radiomorphometric analyses have been utilized as a plausible diagnostics tool earlier. Such indices have been used to evaluate the dental conditions of British females and diagnose skeletal osteopenia (Ledgerton et al., 1999). Application of these



indices has revealed the difference between inferior cortex morphology of osteoporotic patients and normal human being along with the importance of age as a contributing factor (Yasar F, Akgunlu, 2006). Previous research established that mental indices and panoramic mandibular indices are the most sensible detection techniques for osteoporosis and osteopenia (Mahl et al., 2008). A systematic analysis suggested that most of the research applied panoramic mandibular index considering cut off of 0.3, while other indices such as mandibular cortical width and Klemetti index are also used in several studies (Calciolari et al., 2015). Another study reported the successful implementation of these radiographic indices in elderly patients where dental condition, gender, and these indices values were important in differentiating the osteoporotic and other patients (Hastar et al., 2011). Moreover, the difference in such indices values was also reported among genders, age groups, and people from different geographical locations (Sghaireen et al., 2020). The assessment of osteopenia and osteoporotic conditions was successfully conducted using radiomorphometric indices as a diagnostics tool on different populations, age groups, genders, and skeletal BMD prediction (Savic et al., 2014). Therefore, we considered these radiomorphometric indices as the evaluation tool or possible diagnostics measure for the present study for detecting osteopenia and osteoporotic condition in Brazilian male patients.

## **Conclusion**

The outcome of the study suggests that even though most of the patients considered themselves healthy but they had a different grade of osteopenia and osteoporosis. Hence, the present adopted measure may serve as a possible diagnostic tool for the detection of early osteopenia and osteoporosis. Along with the factors discussed, the present study also emphasized some of the important factors such as age, use of a personal toothbrush, use of a new toothbrush as significant factors for dental health. Radiomorphometric analysis may

become an efficient alternative diagnostic tool for the detection and diagnosis of osteopenia and osteoporosis. A large cohort analysis considering similar factors in a diverse patient population may establish the results obtained in this study.

## References

- Golchin MM, Heidari L, Ghaderian SM, Akhavan-Niaki H. Osteoporosis: a silent disease with complex genetic contribution. *Journal of Genetics and Genomics*. 2016 Feb 20;43(2):49-61.
- Lin JT, Lane JM. Osteoporosis: a review. *Clinical Orthopaedics and Related Research*®. 2004 Aug 1;425:126-34.
- Lydick E, Martin A, Yawn B. Impact of fears on quality of life in patients with a silent disease: osteoporosis. *Clinical therapeutics*. 1996 Nov 1;18(6):1307-15.
- Sweet MG, Sweet JM, JereMiah MP, Galazka SS. Diagnosis and treatment of osteoporosis. *American family physician*. 2009 Feb 1;79(3):193-200.
- Bartl R, Frisch B. Osteoporosis: diagnosis, prevention, therapy. Springer Science & Business Media; 2009 May 12.
- Kim J, Kim SW, Lee SY, Kim TH, Jung JH. Bone mineral density in osteoporotic patients with pyogenic vertebral osteomyelitis: effect of early versus late treatment for osteoporosis. *Osteoporosis International*. 2018 Dec;29(12):2761-70.
- Liu TT, Li XD, Wang WZ, Zhang JG, Yang DZ. Efficacy of weight adjusted bone mineral content in osteoporosis diagnosis in Chinese female population. *Chinese medical journal*. 2019 Apr 5;132(7):772.
- Bould N. Negligent administration of steroids without bone protection resulting in glaucoma, cataracts, visual loss and osteoporosis. *Clinical Risk*. 2015 Nov;21(6):121-3.
- Davies A, Horne M. Negligent failure to prescribe prophylaxis against steroid-induced osteoporosis: Shirley Maureen Edmunds v Cardiff and Vale NHS Trust. *Clinical Risk*. 2007 Mar;13(2):79-80.
- Kim Y, Kim HY, Kim JH. Associations between reported dietary sodium intake and osteoporosis in Korean postmenopausal women: The 2008-2011 Korea national health and nutrition examination survey. *Asia Pacific Journal of Public Health*. 2017 Jul;29(5):430-9.
- Gardiner A, Miedany YE, Toth M. Osteoporosis: not only in women, but in men too. *British journal of nursing*. 2007 Jun 28;16(12):731-5.
- Mahl CR, Licks R, Fontanella VR. Comparison of morphometric indices obtained from dental panoramic radiography for identifying individuals with osteoporosis/osteopenia. *Radiol Bras*. 2008 May;41(3):183-7.
- Moura-Leite FR, Ramos-Jorge ML, Bonanato K, Paiva SM, Vale MP, Pordeus IA. Prevalence, intensity and impact of dental pain in 5-year-old preschool children. *Oral health & preventive dentistry*. 2008 Sep 1;6(4).
- Vlasiadis KZ, Damilakis J, Velegrakis GA, Skouteris CA, Fragouli I, Goumenou A, Matalliotakis J, Koumantakis EE. Relationship between BMD, dental panoramic radiographic findings and biochemical markers of bone turnover in diagnosis of osteoporosis. *Maturitas*. 2008 Mar 20;59(3):226-33.
- Marinho BC, Guerra LP, Drummond JB, Silva BC, Soares MM. The burden of osteoporosis in Brazil. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*. 2014 Jul;58(5):434-43.

- Baccaro LF, Conde DM, Costa-Paiva L, Pinto-Neto AM. The epidemiology and management of postmenopausal osteoporosis: a viewpoint from Brazil. *Clinical interventions in aging*. 2015;10:583.
- Ballane G, Cauley JA, Luckey MM, Fuleihan GE. Worldwide prevalence and incidence of osteoporotic vertebral fractures. *Osteoporosis International*. 2017 May 1;28(5):1531-42.
- Zeng Q, Li N, Wang Q, Feng J, Sun D, Zhang Q, Huang J, Wen Q, Hu R, Wang L, Ma Y. The prevalence of osteoporosis in China, a nationwide, multicenter DXA survey. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2019 Oct;34(10):1789-97.
- Wang XR, Kwok TC, Griffith JF, Yu BW, Leung JC, Wang YX. Prevalence of cervical spine degenerative changes in elderly population and its weak association with aging, neck pain, and osteoporosis. *Annals of translational medicine*. 2019 Sep;7(18).
- Thambiah SC, Yeap SS. Osteoporosis in South-East Asian Countries. *The clinical biochemist reviews*. 2020 Feb;41(1):29.
- Li H, Wallin M, Barregard L, Sallsten G, Lundh T, Ohlsson C, Mellström D, Andersson EM. Smoking-induced risk of osteoporosis is partly mediated by cadmium from tobacco smoke: The MrOS Sweden Study. *Journal of Bone and Mineral Research*. 2020 Aug;35(8):1424-9.
- Raza L, Ahmed A, Kumar V, Hasnain A. Study on awareness of osteoporosis and its associated risk factors among housewives and working women in Karachi. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*. 2017 Dec 1;67(12):1879-83.
- Higgs J, Derbyshire E, Styles K. Nutrition and osteoporosis prevention for the orthopaedic surgeon: a wholefoods approach. *EFORT open reviews*. 2017 Jun;2(6):300-8.
- Mohsin S, Baniyas MM, AIDarmaki RS, Tekes K, Kalász H, Adeghate EA. An update on therapies for the treatment of diabetes-induced osteoporosis. *Expert opinion on biological therapy*. 2019 Sep 2;19(9):937-48.
- Lin KM, Lu CL, Hung KC, Wu PC, Pan CF, Wu CJ, Syu RS, Chen JS, Hsiao PJ, Lu KC. The paradoxical role of uric acid in osteoporosis. *Nutrients*. 2019 Sep;11(9):2111.
- Matzkin EG, DeMaio M, Charles JF, Franklin CC. Diagnosis and treatment of osteoporosis: what orthopaedic surgeons need to know. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 2019 Oct 15;27(20):e902-12.
- Kapoor N, Cherian KE, Pramanik BK, Govind S, Winford ME, Shetty S, Thomas N, Paul TV. Association between dental health and osteoporosis: A study in South Indian postmenopausal women. *Journal of mid-life health*. 2017 Oct;8(4):159.
- Ghapanchi J, Zahed M, Haghnegahdar A, Niakan N, Sadeghzadeh A. Osteoporosis and jaw abnormalities in panoramic radiography of chronic liver failure patients. *BioMed research international*. 2018 Aug 26;2018.
- De Medeiros FC, Kudo GA, Leme BG, Saraiva PP, Verri FR, Honório HM, Pellizzer EP, Junior JS. Dental implants in patients with osteoporosis: a systematic review with meta-analysis. *International journal of oral and maxillofacial surgery*. 2018 Apr 1;47(4):480-91.
- Menon A, Sengottaiyan V, Ganapathy D. Osteoporosis and its dental impact. *Drug Invention Today*. 2019 Feb 1;11(2).
- AL-Yasiry AM. Dental health of osteopenia diabetes mellitus male patients. *Medical Journal of Babylon*. 2018 Apr 1;15(2):118.
- Ledgerton D, Horner K, Devlin H, Worthington H. Radiomorphometric indices of the mandible in a British female population. *Dentomaxillofacial Radiology*. 1999 May 1;28(3):173-81.

Yasar F, Akgunlu F. The differences in panoramic mandibular indices and fractal dimension between patients with and without spinal osteoporosis. *Dentomaxillofacial radiology*. 2006 Jan;35(1):1-9.

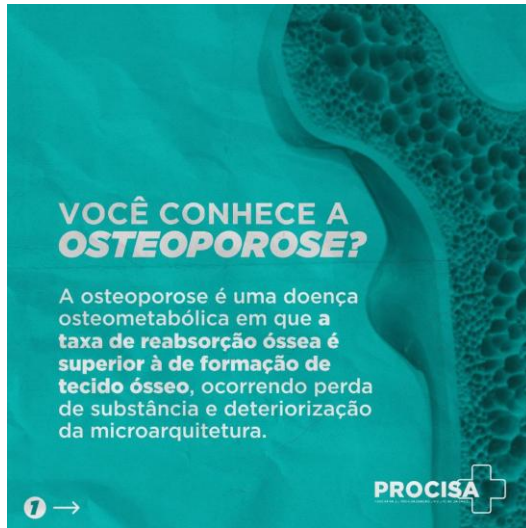
Calciolari E, Donos N, Park JC, Petrie A, Mardas N. Panoramic measures for oral bone mass in detecting osteoporosis: a systematic review and meta-analysis. *Journal of dental research*. 2015 Mar;94(3\_suppl):17S-27S.

Hastar E, Yilmaz HH, Orhan H. Evaluation of mental index, mandibular cortical index and panoramic mandibular index on dental panoramic radiographs in the elderly. *European journal of dentistry*. 2011 Jan;5(1):60.

Sghaireen MG, Alam MK, Patil SR, Rahman SA, Alhabib S, Lynch CD, Al-Omiri M. Morphometric analysis of panoramic mandibular index, mental index, and antegonial index. *Journal of International Medical Research*. 2020 Mar;48(3):0300060520912138.

Savic Pavicin I, Dumancic J, Jukic T, Badel T, Badanjak A. Digital orthopantomograms in osteoporosis detection: mandibular density and mandibular radiographic indices as skeletal BMD predictors. *Dentomaxillofacial Radiology*. 2014 Oct;43(7):20130366.

## APÊNDICE D – PRODUTO DE EDITORAÇÃO - MÍDIAS SOCIAIS



**VOCÊ CONHECE A OSTEOPOROSE?**

A osteoporose é uma doença osteometabólica em que a **taxa de reabsorção óssea é superior à de formação de tecido ósseo**, ocorrendo perda de substância e deteriorização da microarquitetura.

1 →

PROCISA



Estima-se que cerca de **200 milhões de pessoas** em todo o mundo sejam portadoras dessa enfermidade.

2 →

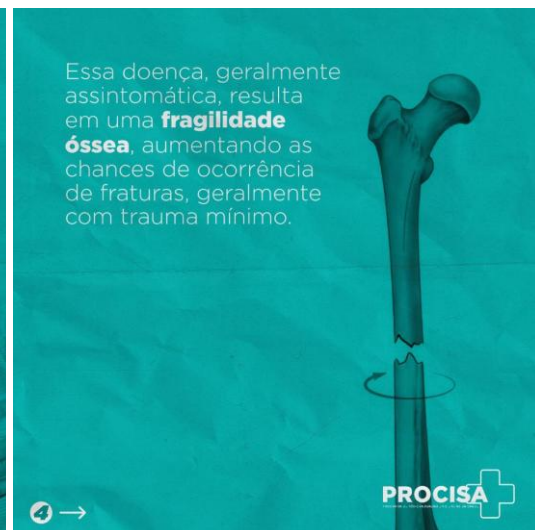
PROCISA



Apesar de ser **mais comum em mulheres pós-menopausa**, essa patologia afeta também homens e seu impacto é comparável a outros importantes problemas de saúde, como as doenças cardiovasculares e o câncer.

3 →

PROCISA

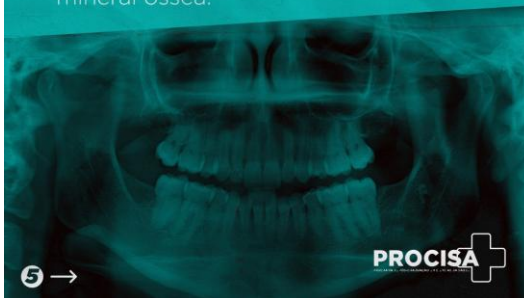


Essa doença, geralmente assintomática, resulta em uma **fragilidade óssea**, aumentando as chances de ocorrência de fraturas, geralmente com trauma mínimo.

4 →

PROCISA

A **densitometria óssea** é o exame padrão-ouro para diagnóstico da doença, porém, a **radiografia panorâmica odontológica** pode ser uma ferramenta de baixo custo e muito útil para um diagnóstico precoce da baixa densidade mineral óssea.



Por meio de índices qualitativos obtidos em **radiografias panorâmicas dentárias**, é possível reconhecer características típicas do processo osteoporótico.

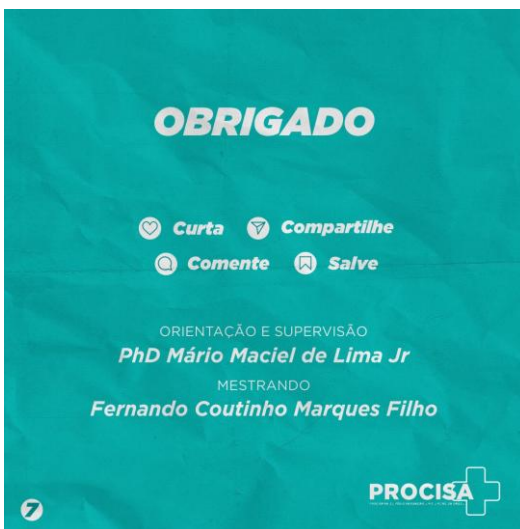
**Visite seu dentista regularmente.**



**OBRIGADO**

[Curta](#)
[Compartilhe](#)  
[Comente](#)
[Salve](#)

ORIENTAÇÃO E SUPERVISÃO  
**PhD Mário Maciel de Lima Jr**  
 MESTRANDO  
**Fernando Coutinho Marques Filho**



Fonte: Os autores (2021)



## ANEXO A

FACULDADE CATHEDRAL DE  
ENSINO SUPERIOR/ RR



Continuação do Parecer: 4.308.799

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

sem pendências

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto aprovado

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1452848.pdf	13/03/2020 12:31:24		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	FernandoProjetoFinalMarco2020.pdf	13/03/2020 12:29:27	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMANOVO.docx	13/03/2020 12:16:51	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLENOVO.pdf	13/03/2020 12:06:31	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	anuenciasesau.pdf	13/03/2020 11:52:29	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito
Orçamento	RECURSOS.docx	08/11/2019 21:38:05	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	anuenciaceo.jpeg	04/11/2019 20:48:31	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito
Folha de Rosto	folharosto.pdf	04/11/2019 20:40:38	FERNANDO COUTINHO MARQUES FILHO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

Endereço: Avenida Luis Canuto Chaves, 293

Bairro: Caçari

CEP: 69.307-053

UF: RR

Município: BOA VISTA

Telefone: (95)2121-3460

Fax: (95)2121-3460

E-mail: iniciacao.cientifica@cathedral.edu.br

## ANEXO B

  
 GOVERNO DE RORAIMA  
 SECRETARIA DE ESTADO DA SAÚDE  
 POLICLÍNICA COSME E SILVA  
 CENTRO DE ESPECIALIDADES ODONTOLÓGICAS - CEO  
 "Amazônia: Patrimônio dos Brasileiros"

### Termo de Anuência

Eu, Jeovanna Karolinny Alves coordenadora do Centro de Especialidades Odontológicas Estadual (CEO-RR) autorizo a realização da pesquisa "ANÁLISE DE PERDA MINERAL ÓSSEA PELA RADIOGRAFIA PANORÂMICA ODONTOLÓGICA EM HOMENS MAIORES DE 45 ANOS NO ESTADO DE RORAIMA" a ser realizada por Fernando Coutinho Marques Filho, orientado pelo Dr. Mário Maciel de Lima Junior, a ser iniciada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Autorizo os pesquisadores a utilizarem o espaço do Centro de Especialidades Odontológicas para a realização das radiografias panorâmicas e aplicação de questionário estruturado. Afirmando ainda que não haverá qualquer implicação negativa aos pacientes que não queiram ou desistam de participar do estudo.

Boa Vista-RR, 14 de outubro de 2019.

Jeovanna Karolinny Alves  
 Cirurgião Dentista  
 CRO - RR 981.89

Jeovanna Karolinny Alves  
 Jeovanna Karolinny Alves  
 Coordenadora do CEO-RR





## ANEXO C



### Termo de Anuência

Eu, Alexandrina Garcia Coelho, Gerente de Unidade de Saúde de Médio Porte/Gerência Técnica, e eu, Adelia Cristina B. de Moraes, Coordenadora Geral de Atenção Especializada – CGAE/SESAU, autorizamos a realização da pesquisa “ANÁLISE DE PERDA MINERAL ÓSSEA PELA RADIOGRAFIA PANORÂMICA ODONTOLÓGICA EM HOMENS MAIORES DE 45 ANOS NO ESTADO DE RORAIMA” a ser realizada por Fernando Coutinho Marques Filho, orientado pelo Dr. Mário Maciel de Lima Júnior, a ser iniciada após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos.

Autorizamos os pesquisadores a utilizarem o espaço do Centro de Especialidades Odontológicas para a realização das radiografias panorâmicas e aplicação de questionário estruturado. Afirmamos ainda que não haverá nenhuma implicação negativa aos pacientes que não queiram ou desistam de participar do estudo.

Boa Vista-RR, 12 de março de 2020.

ALEXANDRINA GARCIAS COELHO  
Gerente de Unidade de Saúde de Médio Porte/Gerência Técnica  
Decreto 1914-P DOE 3585 de 18/09/2019

ADELIA CRISTINA BONFIM MORAES  
Coordenadora-Geral de Atenção Especializada – em exercício  
Portaria N° 193-SESAU/2020  
DOE 3672 de 02/03/2020