



O ESTUDO DA DISTRIBUIÇÃO DOS APARELHOS DE RAIOS X ODONTOLÓGICOS NO ESTADO DO PIAUÍ

Noêmia K. B. Silva  

Wilson S. Silva Filho  

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí – *Campus* Teresina Central, Teresina, PI, Brasil

RESUMO

Com a descoberta da radiação ionizante do tipo X, tornou-se possível o aprimoramento dos estudos tanto na medicina como na Odontologia. A primeira radiografia dentária foi realizada 14 dias depois da descoberta, o que influenciou Edmund Kells em seus estudos sobre posicionamento e técnicas, tornando-o o mártir da Radiologia Odontológica. Desde então, os equipamentos panorâmicos e tomográficos evoluíram, diminuindo a dose de radiação, o tempo e melhorando a qualidade da imagem. O presente trabalho objetivou estudar e analisar a distribuição dos equipamentos de radiologia odontológica por mesorregiões no Estado do Piauí, verificando se a distribuição obedece a Portaria GM/MS 1.101. Por meio do estudo descritivo, exploratório e bibliográfico apurou-se dados a partir do site da CNES, referente a distribuição dos equipamentos, seu uso e a história da radiologia odontológica e dos aparelhos. Com base nisso, observou-se a diferença da distribuição nos estados brasileiros, tal como no Piauí, a quantidade de equipamentos cadastrados pelo SUS e clínicas privadas e a média aritmética do uso desses aparelhos. Conclui-se que, mesmo com o baixo número de equipamentos de raios X odontológico em uso ao comparar com a distribuição de outros estados, algumas cidades do Piauí não obedecem à Portaria GM/MS nº 1.101, sendo evidente a diferença na distribuição e a falta de equipamentos em cidades com grande população.

PALAVRAS-CHAVE: Radiologia odontológica. Aparelhos odontológicos. Mesorregiões. Piauí.

THE STUDY OF THE DISTRIBUTION OF DENTAL X-RAY EQUIPMENT IN THE STATE OF PIAUÍ

ABSTRACT

With the discovery of type X ionizing radiation, it became possible to improve studies in both medicine and dentistry. The first dental radiograph was performed 14 days after the discovery, which influenced Edmund Kells in his studies of positioning and techniques, making him the martyr of Dental Radiology. Since then, panoramic and tomographic equipment have evolved, reducing radiation dose, time and improving image quality. The present work aimed to study and analyze the distribution of dental radiology equipment by mesoregions in the State of Piauí, verifying if the distribution complies with Ordinance GM/MS 1.101. Through a descriptive, exploratory and bibliographic study, data were obtained from the CNES website, referring to the distribution of equipment, its use and the history of dental radiology and devices. Based on this, we observed the difference in distribution in Brazilian states, such as in Piauí, the amount of equipment registered by the SUS and private clinics and the arithmetic mean of the use of these devices. It is concluded that, even with the low number of dental X-ray equipment in use when compared to the distribution of other states, some cities in Piauí do not obey the GM/MS Ordinance No. lack of equipment in cities with large population.

KEYWORDS: Dental radiology. Dental appliances. Mesoregions. Piauí.

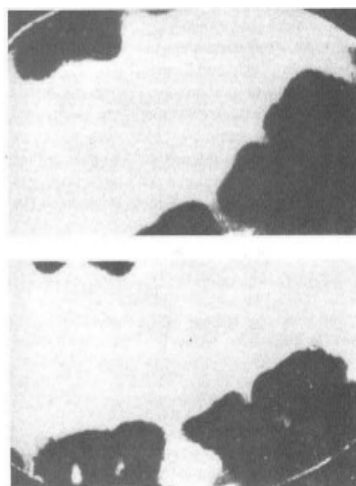
Submetido 27/09/2021 - Aceito 07/03/2022

1 INTRODUÇÃO

1.1 Radiologia odontológica

A descoberta dos raios X em 1895 provocou uma euforia no mundo científico, levando ao seu uso praticamente imediato na medicina. Nos anos seguintes, buscou-se ampliar o uso dos raios X, sem saber dos riscos envolvendo a radiação ionizante, devido a isso, os primeiros equipamentos não tinham nenhum tipo de blindagem ou filtragem (SOARES, 2008). Logo após essa descoberta, o alemão Dr. Otto Walkhoff realizou a primeira radiografia dentária em seu próprio dente, conforme registrado na Figura 1, o exame durou cerca de 25 minutos (ALVARES; TAVANO, 2011). Essa descoberta foi tão importante pois as radiografias odontológicas fornecem um auxílio no diagnóstico, planejamento e execução dos tratamentos odontológicos (LIMA, 2010).

Figura 1: Primeira Radiografia dentária

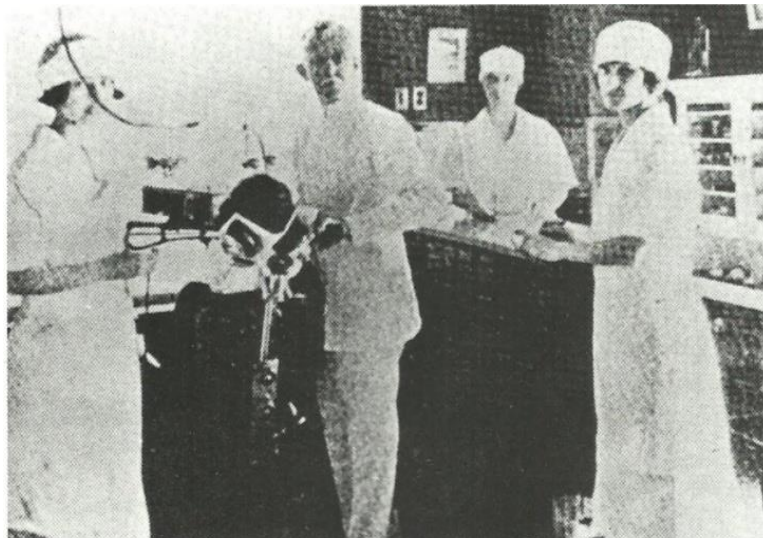


Fonte: FREITAS, 2004.

Foi Edmund Kells quem deu início a prática das radiografias odontológicas em 1896, tornando-se o primeiro profissional a usá-las para fins clínicos, como mostrado na Figura 2 (BATISTA, 2012). Ele também foi responsável por introduzir os novos conhecimentos na área da Odontologia, realizando a primeira radiografia de dentes e a trabalhar com aparelhos de raios X no consultório. Sendo pioneiro no uso de raios X na odontologia, com anos estudando sobre o assunto, os prováveis efeitos das radiações ionizantes começaram a aparecer. Kells perdeu os dedos da mão esquerda e logo depois a mão e o braço, mas isso não o impediu de continuar seus estudos. Desenhou vários instrumentos que lhe permitiam trabalhar somente com uma mão. Porém, com o passar dos anos, sua mão direita também foi afetada pela radiação X. Sua

batalha de 20 anos contra os efeitos adversos, após agonizantes dores e 42 cirurgias e enxertos de pele, chegou ao fim, com o seu suicídio (MARTINS, 2005).

Figura 2: Kells no consultório dentário



Fonte: FREITAS, 2004.

No Brasil, a radiologia odontológica tem como precursor o Prof. Dr. Cyro A. Silva, que implantou a disciplina no currículo acadêmico na Faculdade de Farmácia e Odontologia na cidade de São Paulo, em 1932. No entanto, foi o Prof. Carlos Newlands quem deu início a escrita ao livro de Radiologia Dentária para o curso de Odontologia (FREITAS, 2004).

1.2 Física das radiações

Em 1912, Max Von Laue estabeleceu que a natureza dos raios X seria determinada por uma onda eletromagnética com comprimento menor que a luz visível. Como existiam debates sobre a natureza da luz, somente em 1920, por meio da teoria da dualidade onda-partícula, estabeleceu a dualidade entre a luz e os raios X, com isso, receberam o nome de fótons as partículas associadas a onda eletromagnética. Uma onda eletromagnética é composta de campo elétrico e campo magnético oscilante que se propaga no vácuo na velocidade da luz. Recebe denominações conforme as diferentes frequências, como, em ordem crescente: micro-ondas, radiação infravermelha, luz visível, radiação ultravioleta, radiação gama (OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

A radiação ionizante é aquela que consegue arrancar um elétron de um átomo ou moléculas ligadas por força elétrica. As partículas ionizam um meio, sendo classificada, em: diretamente ionizante, que são as partículas com carga, como os elétrons, pósitrons, prótons e

partículas alfa. Já as indiretamente ionizantes são aquelas partículas sem carga, como fótons e nêutrons (OKUNO; YOSHIMURA, 2010).

1.2.1 Produção de raios X

O tubo de raios X tem o objetivo de converter energia: ele é projetado para aumentar a geração de raios X e dissipar o calor. O tubo recebe energia elétrica e converte uma parte em raios X e a outra em calor. Ele é composto por dois elementos, o catodo, por onde sai uma corrente de elétrons em direção ao segundo elemento, o anodo, onde são freados e transforma energia na forma de fótons o que resulta na produção de raios X (SOARES, 2008).

1.2 História do filme radiográfico dentário

Eastman Kodak foi o precursor do filme radiográfico à base de nitrato de celulose que, por possuir combustão espontânea, provocou um incêndio em um hospital em Ohio, 1920. Por conta disso, deixou de produzir esse tipo de filme. Em 1919 surge um novo tipo de filme que reduz a radiação secundária por meio da emulsão de folha de chumbo. No ano de 1923, cria-se o filme Eastman Bom Dental X-Ray Films com velocidade regular e extra rápido. Em 1926, é lançada a Eastman Bite Wing (interproximal) e o Dr. Howard R. Raper a introduz. Em 1981 é lançado o filme que reduz o mA (miliamperagem) pela metade, o Kodak Ektaspeed (FREITAS, 2004). O mA é a quantidade de elétrons que passam do catodo para o anodo a cada segundo (SOARES, 2008).

Os equipamentos de raios X odontológicos são classificados em raios X convencional – radiografia intra-oral; raios X panorâmicos – radiografia extra-oral; e raios X de Tomografia Computadorizada – usada para estudos da arcada dentaria (COSTA, 2002).

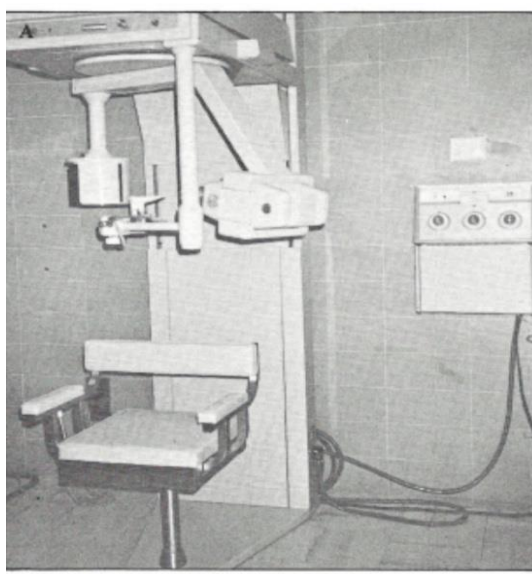
1.3 Aparelho de radiografia panorâmica

A panorâmica permite a reprodução em imagem dos dentes, ao mesmo tempo que inclui a articulação temporomandibular ATM e a cripta dos seios maxilares, possibilitando reconhecer as relações funcionais e patológicas. Com a redução da radiação, permite ao dentista uma maior segurança no planejamento do tratamento (PASLER; VISSER, 2001). A história da radiografia panorâmica começa em 1922 quando Zulauf apresenta um método de escanear as duas arcadas dentárias e logo em seguida esse método foi evidenciado pelo Panoramic X-Ray. Heckman demonstrou o princípio do feixe estreito em 1939 e em 1946 Yrjo V. Paatero publicou um artigo

falando do feixe estreito e do posicionamento no filme no interior da boca. Três anos depois, ao publicar seus experimentos, chamou-o de Pantomografia (FREITAS, 2004).

Os aparelhos panorâmicos derivam do estudo do professor Yrjo A. Paatero. O primeiro aparelho comercializado foi o ROTOGRAPH - 1956, desenvolvido a partir do estudo de Blackman, que consiste em utilizar um centro de rotação único localizado no plano sagital mediano na altura dos côndilos. Em 1959, Hudson, Kumpula e Dickson produziram um aparelho com dois eixos de rotação chamado PANOREX, que logo foi industrializando pela XRM Corporation. No ano seguinte, Paatero construiu para Siemens um aparelho com três eixos de rotação, que recebeu o nome de ORTHOPANTOMOGRAPH, esse aparelho representa a base da pantomografia moderna. Em 1970, lançado pela General Electric, o GE 3000 mostrado na Figura 3, que é um aparelho panorâmico com centro de rotação móvel, que muda de acordo com a região a ser radiografada (ALVARES; TAVANO, 2011).

Figura 3: Aparelho GE 3000



Fonte: ALVARES; TAVANO, 2011.

1.4 Radiografia periapical

A radiografia periapical é uma técnica intrabucal bastante utilizada na endodontia, pois permite visualizar todo o dente, incluindo o espaço pericementário e tecido periodontal adjacente. Por meio delas, é possível identificar lesões cariosas extensas, câmara pulpar, canais radiculares e condição do tecido periapical. Essa técnica pode ser feita através da técnica da bisettriz (desenvolvida em 1907 por Cieszynsky e determina a angulação vertical para obter a

imagem. O feixe central de raios X tem que ser perpendicular à bissetriz do ângulo formado pelo eixo do dente com o eixo do receptor. A angulação é determinada a partir do feixe de raios X que incide paralelo das faces proximais dos dentes); técnica do paralelismo (desenvolvida em 1904 por Price e consiste em colocar o receptor de imagem paralelo ao longo eixo do dente por meio do uso do posicionador radiográfico. Apresenta vantagens em relação a bissetriz, pois apresenta menor ampliação, resultado mais fiel e técnica mais fácil de reprodução. Sua única desvantagem é a dificuldade de usar o posicionador); e interproximal (indicadas para avaliar lesão cariosa, nível ósseo, restaurações e coroas protéticas. Sua importância na Endodontia se dá principalmente por conseguir avaliar a presença de nódulos pulmonares no interior da câmara pulpar, atresia na mesma e para avaliar a distância do teto e o assoalho da câmara pulpar) (CASTRO, 2020).

1.5 Aquisição de imagem

Nos exames de raios X, a aquisição de imagem é obtida por meio das radiografias analógicas e digitais. As radiografias analógicas são obtidas a partir de etapas processadas em soluções químicas para a visualização da imagem. Já as radiografias digitais se destacaram por diminuir em 90% a dose recebida, rápida visualização, eliminação do processo convencional devido as soluções químicas, entre outros (IKUTA, 2018). A imagem na radiografia digital é obtida com a conversão do feixe de radiação X em sinais elétricos, por meio de detectores acoplados nos aparelhos de raios X. Não faz uso de chassi e sim de detectores CCD (Charge-Coupled Device), esses detectores possuem diferentes tipos de conversores que convertem direta e indiretamente. A conversão direta se caracteriza pela conversão direta dos fótons de raios X em cargas elétricas por fotocondutor. Já a conversão indireta se caracteriza por haver a conversão dos fótons de raios X em luz por um cintilador e logo depois essa luz é convertida em cargas elétricas fotodetectores (BIASOLI Jr., 2016). A radiologia digital tem como vantagem a manipulação da imagem, a facilidade no arquivamento, entre outras. Já a desvantagem é o alto custo dos aparelhos (GALLASSINI, 2005).

Diante disso, o objetivo do presente estudo é fazer um levantamento da distribuição por mesorregiões do Estado do Piauí, dos aparelhos de raios X odontológicos existentes e em uso, cadastrados pelo Sistema Único de Saúde (SUS) e clínicas privadas, verificando se a distribuição segue os parâmetros da Portaria GM/MS 1.101 de 12 de junho de 2002.

2 METODOLOGIA

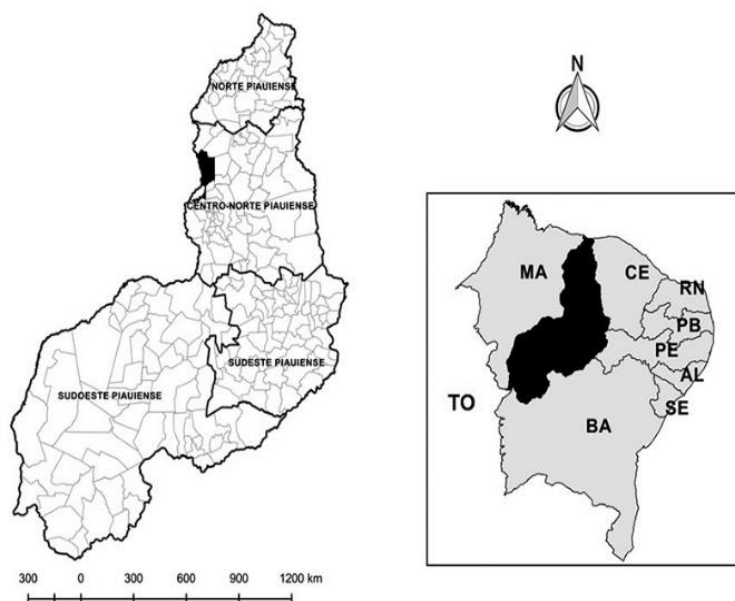
Esta pesquisa é de caráter descritivo, exploratório e bibliográfico, desenvolvida por meio dos dados ofertados pelo DATASUS, sistema do governo que fornece informações da distribuição dos aparelhos de raios X odontológicos do Brasil cadastrados pelo SUS e clínicas privadas, bem como a quantidade de aparelhos em uso e desuso. Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva tem como característica a coleta de dados de uma determinada população ou estabelecimento para descrever fatos que condizem com a realidade. Conforme esse mesmo autor, a pesquisa do tipo exploratória tem como peculiaridade fornecer um maior entendimento do assunto pesquisado, com a intenção de facilitar a formulação de teorias.

As informações fornecidas pelo Cadastro Nacional de Estabelecimento de Saúde (CNES), no Tabnet/DATASUS, engloba a distribuição de equipamentos radiológicos, leitos, atendimentos e quantidade de consultas. A região de interesse de pesquisa é o estado do Piauí e será levada em conta a quantidade de equipamentos de raios X odontológicos existentes tanto cadastrados pelo SUS (Sistema Único de Saúde) como por clínicas particulares. A partir disso e com auxílio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), que fornece a população estimada do estado do Piauí e sua divisão em mesorregiões, foi feita a tabulação dos dados no Google Planilhas, patenteando a quantidade de equipamentos de raios X odontológicos por mesorregião e qual cidade é mais predominante. Além disso, foram colhidas no DATASUS as seguintes informações: quantidade de aparelhos radiológicos existente no Brasil e a divisão dos aparelhos de raios X odontológicos por região no Brasil. Definido pela Portaria GM/MS 1.101 de 2002, a divisão dos equipamentos de raios X Odontológicos é de 1 por 25.000 habitantes (BRASIL, 2002).

Mesorregiões são divisões criadas pelo IBGE, que fazem parte de uma unidade da federação, apresentando as seguintes características: processo social, como determinante; quadro natural, como condicionante; e a rede de comunicação e de lugares, como elemento da articulação espacial. Essas características dão um ar único para cada região (IBGE, 2017). A Figura 5 mostra como é a divisão do estado do Piauí em mesorregiões.

Para chegar ao número de equipamentos em uso por ano, foi realizada a média aritmética, somando a quantidade de equipamentos de raios X odontológicos em uso por todo o mês durante o ano, dividido por 12 (quantidade de meses por ano). As informações do uso foram retiradas do site Datasus, onde está disponível o uso desde o ano de 2012 até os dias atuais.

Figura 5: Divisão do Piauí em mesorregiões

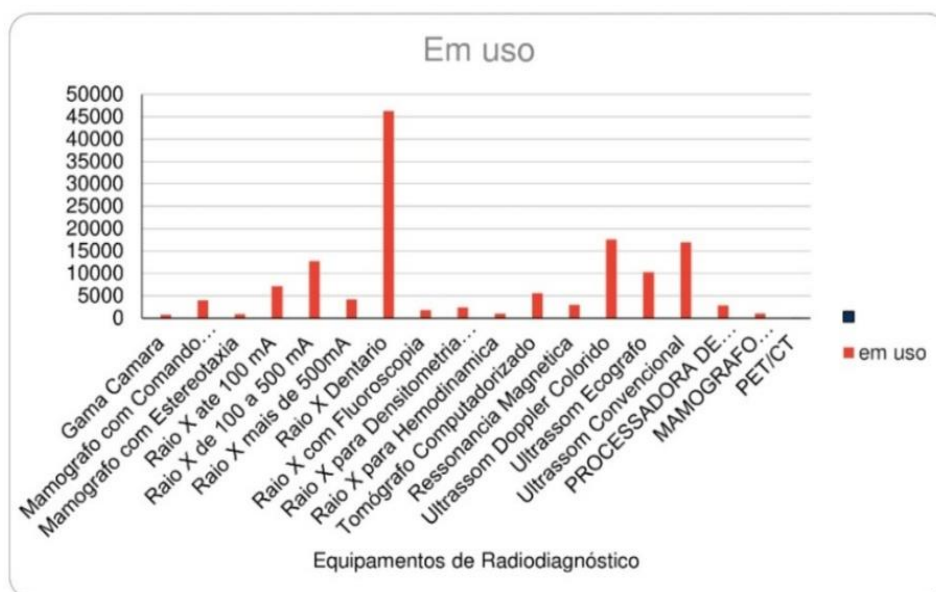


Fonte: MARANHÃO *et al.*, 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme as informações fornecidas pelo DATASUS, o Brasil dispõe de 18 tipos de equipamentos de Radiodiagnósticos, totalizando 146.539 existentes, em que os aparelhos de raios X Odontológicos, Ultrassom Doppler, Ultrassom Convencional e Raios X de 100 a 500mA são predominantes, conforme o Gráfico 1. Os equipamentos de raios X odontológicos são ao todo 50.499 aparelhos, porém apenas 46.310 estão em uso atualmente.

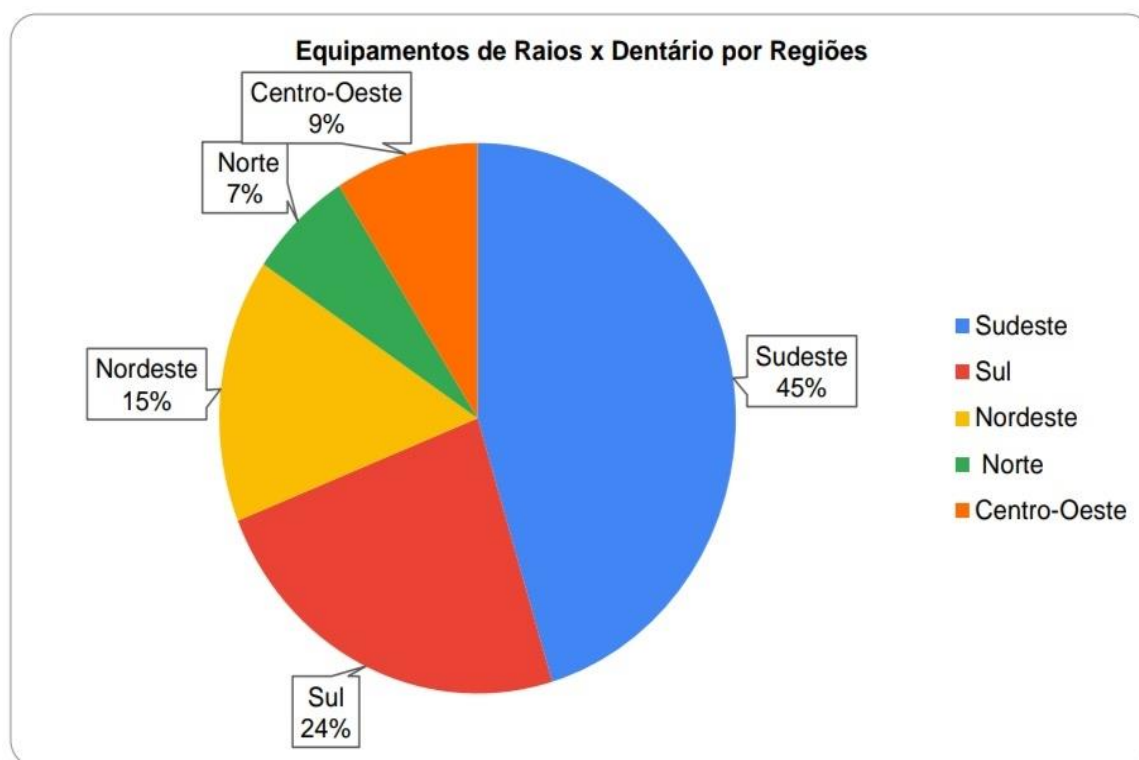
Gráfico 1: Equipamentos de Radiodiagnostico no Estado do Piauí



Fonte: BRASIL, 2021.

Como apresentado no Gráfico 2, a região Sudeste acentua-se com o maior número de equipamentos de raios X odontológicos existentes, apresentando 23.929 equipamentos, predominando o estado de São Paulo, que dispõe de 13.721, ou seja, mais da metade dos equipamentos presentes na região, seguido pela região Sul (12.454), com o estado do Paraná contendo 7.449, e logo depois, a região Nordeste (8.195), com estado da Bahia registrando 2.931. Na região Centro-Oeste (4.752), Mato Grosso do Sul enumerando 2.168, e por fim a Região Norte (3.453), com o estado do Acre apresentando 1.501. No Nordeste, atualmente há registrado 7.899 equipamentos em uso. No estado do Piauí, os equipamentos de raios X existentes chegam a 154, porém, apenas 139 estão em uso, representando 0,3% de todos os equipamentos existente no Brasil (BRASIL, 2021).

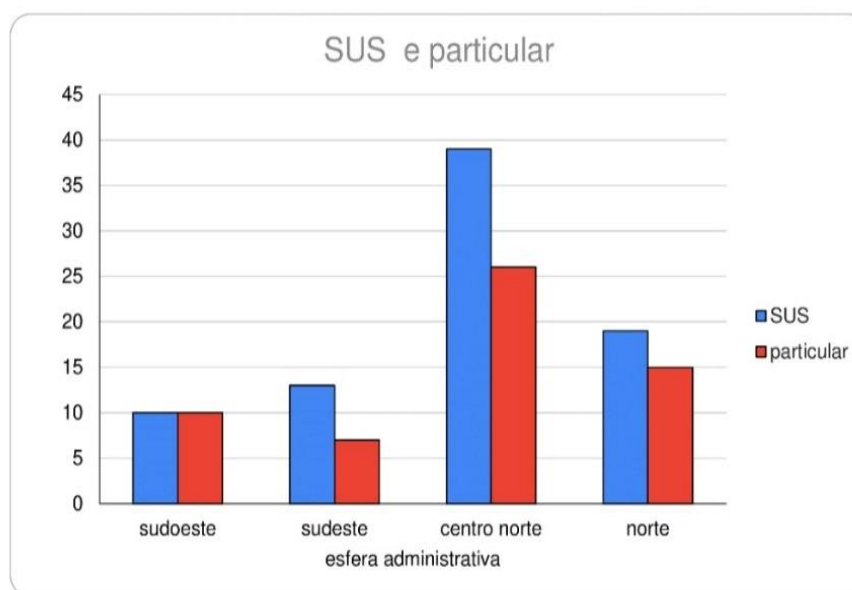
Gráfico 2: Porcentagem da distribuição de equipamentos no Brasil



Fonte: BRASIL, 2021.

Dos 154 aparelhos existentes no Piauí, 15 não estão em uso e 8 destes fazem parte do SUS. O Gráfico 3 destaca a divisão dos equipamentos com base na sua esfera administrativa. O centro norte piauiense detém o maior número de equipamentos cadastrados no SUS (39 aparelhos), o norte com 19, o sudeste com 13 e o sudoeste com 10. Observa-se que o atendimento pelo SUS prevalece sob as clínicas privadas, exceto no sudoeste piauiense, que possui 10 aparelhos (BRASIL, 2021).

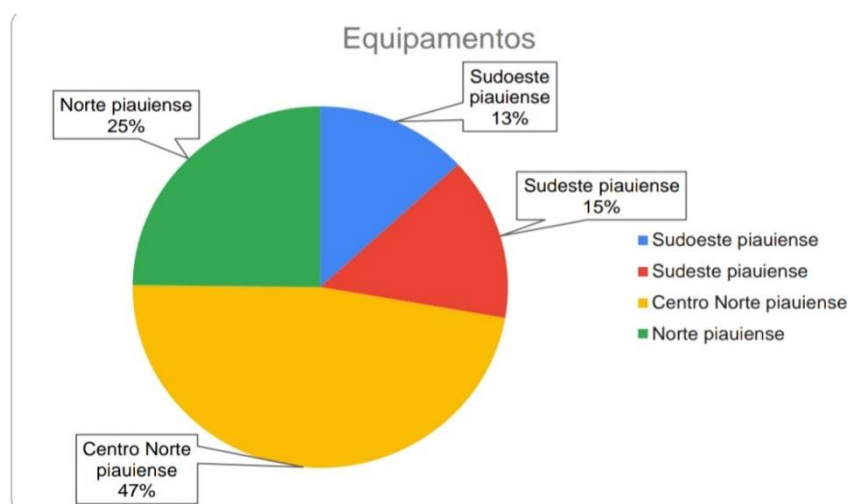
Gráfico 3: Equipamentos cadastrados pelo SUS e particular.



Fonte: BRASIL, 2021.

O gráfico 4 aponta o centro norte piauiense como a mesorregião com o maior número de equipamentos de raios X odontológicos em uso (65 equipamentos), seguido pelo norte piauiense (34 equipamentos), sudoeste piauiense (22 equipamentos) e sudeste piauiense (18 equipamentos). Teresina apresenta o maior número de equipamentos em uso, dispondo de 52, em segundo lugar se encontra Parnaíba com 15, logo depois Floriano com 8 e Piriapiri com 7. Enquanto que os demais apresentam de 1 a 4 aparelhos, como Picos, União, Pedro II, Campo maior, Oeiras, entre outros. Acauã, José de Freitas e Prata do Piauí não possuem nenhum equipamento em uso (BRASIL, 2021).

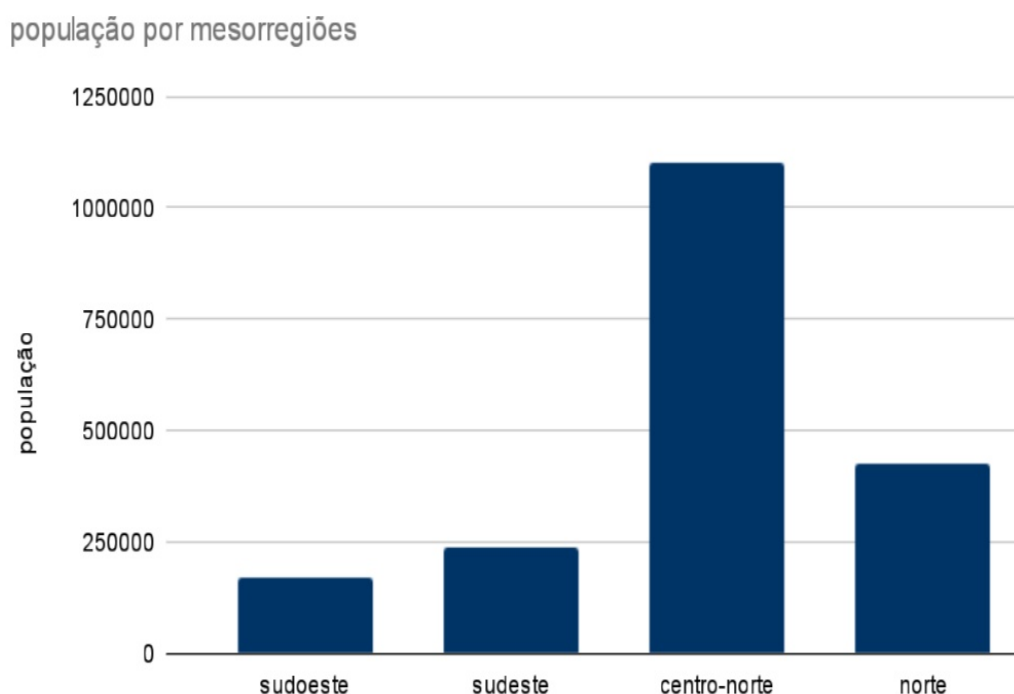
Gráfico 4: Porcentagem dos equipamentos por mesorregiões



Fonte: BRASIL, 2021.

Mesmo com números tão baixos, algumas cidades do Piauí obedecem aos parâmetros da Portaria GM/MS 1.101, em que é preciso 1 aparelho para 25.000 pessoas. Por outro lado, cidades como Esperantina, Miguel Alves, Pedro II, União e Picos mesmo possuindo uma população superior a 25 mil habitantes, disponibilizam apenas 1 aparelho para atender a população. Para uma melhor visualização, a população estimada de 2020 por mesorregiões de acordo com o IBGE é apresentado no Gráfico 5. O alto número de habitantes e poucos equipamentos disponíveis na região obriga a população a se deslocar para outra cidade, o que muitas vezes tem um alto custo e limita o acesso aos exames em casos de emergências.

Gráfico 5: População do Estado do Piauí por mesorregiões



Fonte: IBGE, 2020.

Além de determinar os equipamentos de radiodiagnósticos cadastrados no Piauí, o DATASUS também fornece a quantidade de equipamentos em uso a cada mês do ano. Na tabela 1 está descrita a média aritmética dos equipamentos em uso entre os anos de 2014 a 2020. Nota-se que em 2019 foi o ano com mais uso, quase atingindo os 300, enquanto que os demais permaneceram na casa dos 200. No entanto, em 2020 foi o ano com menos equipamentos em uso, atingindo a média aritmética de 146 aparelhos. Essa diminuição se deu por conta da pandemia do Covid-19, principalmente no primeiro ano. A tabela abaixo evidencia a média aritmética de cada ano.

Tabela 1: Média aritmética dos equipamentos

Ano	Média aritmética dos equipamentos em uso
2014	246
2015	244
2016	258
2017	267
2018	271
2019	286
2020	146

Fonte: BRASIL, 2021.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com os estudos realizados, a falta de aparelhos de raio X odontológicos em algumas cidades do Piauí não se configura como um problema de saúde pública, pois, para que assim o seja considerado, é preciso observar a prevalência da condição, o seu impacto no nível individual e na sociedade, no ponto de vista econômico, e se pode ser prevenida ou se há disponível outro tratamento efetivo. Como, apesar da insuficiência ou até mesmo inexistência em algumas cidades, o quantitativo existente e em uso consegue atender a população que procura por esse serviço, mesmo que de forma lenta.

Consoante a essas questões, o Conselho de Odontologia do Piauí, tem colocado esforços para que cada vez mais pessoas tenham acesso aos serviços odontológicos e isso repercute na disponibilização de serviços de raio X odontológicos para a população. Porém, nos sites desse órgão, do Ministério da Saúde e da Secretaria de Estado da Saúde do Piauí não foram localizadas informações acerca da distribuição dos equipamentos de raios X Odontológicos.

Diante das informações obtidas acerca da quantidade de aparelhos de raios X odontológicos distribuídos no Estado do Piauí foi possível observar que, apesar do baixo número de aparelhos quando comparado com os demais estados, obedece aos parâmetros da Portaria GM/MS 1.101. Em contrapartida, também foi possível observar que a distribuição deles é irregular, o que torna algumas cidades mais procuradas do que outras. Também é importante ressaltar que durante a pesquisa foi constatado que no Estado do Piauí, 15 (quinze) aparelhos se encontravam em desuso e destes, 08 (oito) eram do SUS – cuja procura por

atendimento é maior. Fazem parte desse número as três cidades que não tem nenhum aparelho em utilização, logo, a falta de acesso aos exames realizados pelos aparelhos de radiografia odontológica obriga as pessoas a se deslocarem para outra cidade, o que custa caro e ainda diminui as oportunidades de trabalho na radiologia odontológica.

Após a análise dos resultados, percebeu-se que para evitar que as pessoas se desloquem de suas cidades para outras que possuem o serviço objeto desta pesquisa, é necessário que haja uma ampliação desse atendimento, com atenção nas cidades com pouco aparelho de Raios X odontológicos e muita demanda. Essa atitude evitaria que aparelhos ficassem estagnados e que as pessoas se desloquem para outra cidade, muitas vezes longe, para a realização do exame. Outro benefício do aumento da oferta é em relação ao aumento do leque de trabalho para profissionais da saúde. Ademais, é importante enfatizar, com base nas normas da CNEN, a necessidade da restauração dos aparelhos em desuso para que as cidades possam ter mais de um em uso, visando um maior atendimento da população, principalmente porque a cada ano cresce a demanda por exames na Radiologia Odontológica e o custo de seu conserto é menor que a aquisição de um aparelho novo.

REFERÊNCIAS

ALVARES L. C.; TAVANO, O. **Curso de Radiologia em Odontologia**. 5. ed. São Paulo: Livraria Santos, 2011.

BATISTA, W. O. G. **Dosimetria e controle de qualidade em procedimentos radiológicos destinados a implantes odontológicos**. 2012. 163 p. Tese (Doutorado em Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2012.

BIASOLI Jr., A. M. **Técnicas Radiográficas: Princípios Físicos, Anatomia Básica, Posicionamento, Radiologia Digital, Tomografia Computadorizada**. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Banco de dados do Sistema Único de Saúde-DATASUS**. Disponível em: <http://cnes2.datasus.gov.br/>. Acesso em: 28 mai. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria GM/MS nº 1.101 de 12 de junho de 2002. [Estabelece os parâmetros de cobertura assistencial no âmbito do Sistema Único de Saúde – SUS]. **Diário Oficial da União**, 2002. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt1101_12_06_2002.html. Acesso em: 16 jul. 2021.

CASTRO, H.; KEHRWALD, R.; GOTTARDO V.; MATHEUS R. A.; QUEIROZ P. M. **Radiologia para a prática endodôntica**. Maringá: Uningá, 2020.

COSTA, J. L. L. **Estudos dos Procedimentos Radiológicos nos Consultórios Odontológico de Boa Vista - RR**. 2002. 90 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Tecnologia Energética e Nucleares. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2002.

COSTA, J. S. D.; VICTORIA, C. G. O que é um problema de saúde pública? **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n.1, p. 144-151, 2006.

FREITAS, A.; ROSA, J. E.; SOUZA, I. F. **Radiologia Odontológica**. 6. ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

GALLASSINI, L. L. **Análise da influência de diferentes resoluções e modos de visualização na obtenção de medidas lineares em radiografias panorâmicas digitalizadas**. 2005. 82 p. Dissertação (Mestre em Odontologia) - Programa de Pós – Graduação em Odontologia. Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão Territorial Brasileira 2020 – DTB**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/estrutura-territorial/23701-divisao-territorial-brasileira.html>. Acesso em: 18 jul. 2021.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Piauí**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/panorama>. Acesso em: 20 jun. 2021.

IKUTA, C. R. S.; SALZEDAS, L. M. P.; Comparação clínica de dois sistemas digitais de radiografias intraorais. **Arch Health Invest**, v. 7, n. 6, p. 213-216, 2018.

LIMA, L. R.; LIMA JUNIOR G. T. A.; MACHADO FILHO, J. A.; FREITAS S. A. P. Avaliação da qualidade e do arquivamento de radiografias periapicais na clínica de endodontia da Faculdade NOVAFAP. **Odontologia Clínico-Científica**, v. 9, n. 4, p. 355-358, 2010.

MARANHÃO, T. A.; SOUSA G. J. B.; ALENCAR C.H.; MAGALHÃES M. A. F. M.; ABREU W. C.; PEREIRA M. L. D. Influência dos determinantes sociais sobre a incidência de AIDS no Piauí: um estudo ecológico. **Texto & Contexto Enfermagem**. Florianópolis: UFSC, v. 29, e20190235, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-265X-TCE-2019-0235>. Acesso em: 20 jul. 2021.

MARTINS, W. D. Wilhelm Conrad Roentgen e a Descoberta dos Raios X. **Revista de Clínica e Pesquisa Odontológica**, v.1, n.3, p. 59-63, 2005.

OKUNO E.; YOSHIMURA E. **Física das Radiações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

PASLER, F. A.; VISSER, H. **Radiologia Odontológica: procedimentos ilustrados**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SOARES, J. C A. C. R. **Princípio de Física em Radiodiagnóstico**. 2. ed., São Paulo: Colégio Brasileiro de Radiologia, 2008.