

**JNT - FACIT BUSINESS AND TECHNOLOGY  
JOURNAL ISSN: 2526-4281 - QUALIS B1**



**CARÊNCIA DO SISTEMA CAD/CAM NAS  
CLÍNICAS ODONTOLÓGICAS  
DE ARAGUAÍNA TOCANTINS**

**LACK OF THE CAD/CAM SYSTEM IN  
DENTAL CLINICS  
FROM ARAGUAÍNA TOCANTINS**

**Ranielle da Silva COLARES**

**Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)**

**E-mail: [dr.ranielle.colares@faculdadefacit.edu.br](mailto:dr.ranielle.colares@faculdadefacit.edu.br)**

**Cristiane Nogueira Rodrigues MILHOMEM**

**Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)**

**E-mail: [cristianemilhOMEM@hotmail.com](mailto:cristianemilhOMEM@hotmail.com)**

**Benilson Pereira de SOUSA**

**Instituto Natureza do Tocantins (NATURATINS)**

**E-mail: [benilson.sousa@naturatins.to.gov.br](mailto:benilson.sousa@naturatins.to.gov.br)**

**ORCID: [https:// orcid.org/0000-0003-1077-4213](https://orcid.org/0000-0003-1077-4213)**

**Adolfo da Silva MELO**

**Faculdade de Ciências do Tocantins (FACIT)**

**E-mail: [adolfoants@gmail.com](mailto:adolfoants@gmail.com)**

**ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2074-7561>**



## RESUMO

**Introdução:** A odontologia está sempre em busca de novas ferramentas, que possam melhorar a atuação e diminuição de tempo de tratamento do cirurgião dentista e experiência do paciente, resultando em uma experiência geral mais confortável, que ao final melhore a qualidade, os procedimentos e técnicas utilizadas. **Objetivo:** Conhecer a quantidade de clínicas odontológicas particulares da cidade de Araguaína-TO e verificar se essas possuem o sistema CAD/CAM. **Métodos:** Foi realizado um levantamento com informações fornecidas por meio de ligação telefônica e presencialmente nas clínicas odontológica do município, no intuito de quantificá-las e verificar se nelas havia o equipamento CAD/CAM. Posteriormente a coleta dos dados, organizou-se os mesmos em uma tabela que foi utilizada para elaborar os mapas no Software ArcGis 10.1 (ESRI®-2012), com o interpolador de Kernel. **Resultados:** Foi observado um total de 105 (cento e cinco) clínicas odontológicas distribuídas na região central do município e nenhuma possui o sistema CAD/CAM.

**Palavras-Chave:** CAD/CAM. Clínicas Odontológicas. Distribuição Espacial. Planejamento Estratégico. Usuários.

## ABSTRACT

**Introduction:** Dentistry is always looking for new tools that can improve the performance and decrease the treatment time of the dental surgeon and patient experience, resulting in a more comfortable overall experience, which in the end improves quality, procedures and techniques. used. **Objective:** To know the number of private dental clinics in the city of Araguaína-TO and verify if they have the CAD/CAM system. **Methods:** A survey was carried out with information provided by telephone and in person at the dental clinics of the municipality, in order to quantify them and verify if they had CAD/CAM equipment. After collecting the data, they were organized in a table that was used to prepare the maps in ArcGis 10.1 Software (ESRI®-2012), with the Kernel interpolator. **Results:** A total of 105 (one hundred and five) dental clinics distributed in the central region of the city were observed and none of them has the CAD/CAM system.

**Keywords:** CAD/CAM. Dental Clinics. Spatial distribution. Strategic Planning. Users.

## INTRODUÇÃO

A odontologia está sempre em busca de novas ferramentas, que possam melhorar a atuação e diminuição de tempo de tratamento do cirurgião dentista e experiência do paciente, resultando em uma experiência geral mais confortável, que ao final melhore a qualidade, os procedimentos e técnicas utilizadas<sup>1</sup>. A crescente demanda do consumidor por produtos de alta qualidade e mais baratos exige a implementação de novas tecnologias<sup>2</sup>.

Tecnologias inovadoras em moldagem digital disponíveis no mercado odontológico tem permitido que procedimentos antes desagradáveis para o paciente nas clínicas odontológicas, como quando da necessidade da realização de tomada de moldagens, esteja sendo substituído por escaneamentos intrabucais digitais<sup>3</sup>.

O sistema CAD “*Computer Aided Design*”, projeto assistido por computador, e CAM, “*Computer Aided Milling*”, fabricação assistida por computador, teve início na odontologia no final do ano de 1970, sendo apresentado como um sistema capaz de realizar um desenho de uma estrutura protética através do computador, proporcionando ainda a confecção da mesma por uma máquina de fresagem<sup>4</sup>. Logo após no ano de 1983, na conferência de Garanciere (França), foi apresentado o primeiro protótipo CAD/CAM dentário. Posteriormente no ano de 1985, foi fresada publicamente a primeira coroa dentária, que foi instalada em uma boca sem qualquer envolvimento de laboratório<sup>5,6</sup>.

No mecanismo protético através deste sistema, utilizam-se as características bucais do paciente, à qual são captadas por meio do escâner direto<sup>7</sup>. Por meio deste método de escaneamento não há a necessidade de moldar o paciente, substituindo-se esta etapa por um processo de registro de superfície intraoral com um escâner manual<sup>7</sup>. Após este procedimento, o modelo é criado por meio de software computadorizado, que elabora um desenho da peça, que é enviada para etapa de confecção. Desta forma, eliminam-se duas etapas da impressão convencional; a obtenção da impressão e o preparo do modelo de trabalho<sup>7</sup>.

No âmbito da odontologia, o sistema CAD/CAM tem sido utilizado em várias indicações, como, por exemplo, em inlays, onlays, facetas, coroas, próteses parciais fixas, pilares de implantes e até reconstrução total da boca. Com uma aprimorada funcionalidade e estética<sup>8</sup> No mercado atual este sistema tem possibilitado reabilitações protéticas livres

de metal, oferecendo uma infraestrutura constituída de cerâmicas reforçadas, com propriedades mecânicas relevantes, o que permite a confecção de coroas unitárias ou em prótese parcial fixa, anterior como posterior, criando-se um aspecto amplo de possibilidades<sup>8</sup>.

A utilização do sistema CAD/CAM na odontologia atual, melhorou a qualidade das próteses e padronizou o processo de produção, aumentando a produtividade e a oportunidade de trabalhar com novos m Conforme o Plano Municipal de Saúde de Araguaína/TO 2022/202515, a cidade ocupa a 508ª posição, em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, sendo que 507 (9,11%) municípios estão em situação melhor e 5.058 (90,89%) municípios estão em situação igual ou pior<sup>15</sup>ateriais com alto nível de precisão, auxiliando dentistas e laboratórios em todo o mundo<sup>9</sup>. Esta tecnologia permite que se controle e preveja facilmente como a restauração final ficará. Isso significa que é menos provável que uma restauração exija uma correção, sem surpresas desagradáveis para o profissional e seus pacientes, com inúmeras vantagens comparado as técnicas convencionais, como tempo menor de fabricação, maior controle da espessura do material restaurador, com mensurações mais precisas e maior qualidade dos materiais restauradores<sup>9</sup>.

A tecnologia CAD/CAM, tem proporcionado mudanças e avanços nos tratamentos odontológicos, fornecendo um resultado melhor e mais atraente pela rapidez e precisão<sup>10,11</sup>. Em consultórios odontológicos em que o sistema CAD/CAM completo, não é viável economicamente, existe a possibilidade de adquirir sistemas que realizam apenas a digitalização do preparo, chamados sistemas de impressão óptica para consultórios<sup>11</sup>. Os dados são obtidos por meio da digitalização e são enviados para laboratórios para planejamento e usinagem<sup>12</sup>.

O objetivo do estudo foi verificar o número de clínicas odontológicas particulares em Araguaína Tocantins, e se elas possuem o sistema CAD/CAM.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Área de estudo**

Este estudo foi realizado no Município de Araguaína, localizado na Região Norte do Estado do Tocantins, distante 350 km da capital Palmas, a sede do município está instalada nas coordenadas: Latitude 7° 11' 31" Sul, Longitude 48° 12' 28" Oeste<sup>13</sup>, na altitude média de 236m, limitando-se com os municípios de Aragominas-TO,

Babaçulândia-TO, Carmolândia-TO, Filadélfia-TO, Muricilândia-TO, Nova Olinda-TO, Palmeirante-TO, Pau d'Arco-TO, Piraquê-TO, Santa Fé do Araguaia-TO e Wanderlândia-TO, e Estado do Pará<sup>13</sup>.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística<sup>14</sup>, o município de Araguaína-TO, possui uma área territorial de 4.004,646km<sup>2</sup>, com um quadro populacional estimativo de 186.245,00 (cento e oitenta e seis mil e duzentos e quarenta e cinco) habitantes no ano 2021, com densidade demográfica de 45.1 habitantes por km<sup>2</sup>.

O Plano Municipal de Saúde (PMS) de Araguaína/TO, do período 2022/2025<sup>15</sup>, a cidade de Araguaína ocupava a 508ª posição em 2010, em relação aos 5.565 municípios do Brasil, a análise da situação econômica apontou que destes 507 (9,11%) municípios estão em situação melhor que Araguaína e 5.058 (90,89%) municípios estão em situação igual ou pior<sup>15</sup>. Em relação aos 139 outros municípios de Tocantins, a cidade de Araguaína ocupa a 4ª posição, sendo que 3 (2,16%) municípios estão em situação melhor e 136 (97,84%) estão em situação pior ou igual. O Produto Interno Bruto (PIB) per capita até o ano de 2018 era de 24.715,96. Até o momento o IBGE não atualizou os dados referentes aos anos seguintes<sup>14,15</sup>.

### **Indicadores Sociais**

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), no ano de 2010, no município de Araguaína era de 0,752, ocupando o 4º lugar na classificação do Estado do Tocantins, estando situado na faixa de Desenvolvimento Humano Alto (IDHM) com médias entre 0,700 e 0,799). Entre 2000 e 2010, em termos absolutos a Educação foi a que mais cresceu com crescimento em média de (0,281), seguida por Longevidade da população e por Renda<sup>13</sup>.

Araguaína é um município que está com crescimento populacional em ascendência<sup>15</sup>. A maior parte da população está alocada na área urbana, sendo que apenas 5% está localizada na área rural. Sendo 16.721 homens e 16.706 mulheres, totalizando 33.427. As mulheres são a maioria da população com 93.623 e homens 89.758<sup>15</sup>.

A presença dos serviços de educação superior se destaca, em Araguaína, como um dos principais atributos que aguçam as relações interurbanas e dinamiza a economia local<sup>15</sup>. É possível que as implicações, desse fenômeno é evidente no crescimento econômico-social e cultural dessa cidade<sup>15</sup>. O setor educacional é, hoje, um dos arranjos responsáveis pela manutenção da influência que Araguaína exerce em todo o Norte do

Tocantins e que atua como forte dinamizador da economia, já que o grau de escolaridade é considerado um elemento fundamental a ser considerado tanto na análise dos determinantes da saúde como na abordagem da população para o desenvolvimento de práticas de promoção, prevenção e recuperação da saúde<sup>13,15</sup>.

De acordo com o último Censo Demográfico de 2010, a razão de renda é de 21,56, sendo entendido como Número de vezes que a renda agregada do quinto superior da distribuição da renda (20% mais ricos) é maior do que a renda do quinto inferior (20% mais pobres) na população residente em determinado espaço geográfico, no ano considerado<sup>16</sup>. Considerando-se como renda domiciliar per capita a soma dos rendimentos mensais dos moradores do domicílio, em reais, dividida pelo número de seus moradores e o índice de desenvolvimento humano (IDH) do município de Araguaína que era de 0,752<sup>16</sup>.

## MÉTODOS

Na primeira etapa da pesquisa, realizou-se o levantamento da quantidade de clínicas odontológicas particulares existente na cidade de Araguaína. O período de coleta dos dados ocorreu do dia 01 ao dia 20 de novembro de 2021. Estes dados foram obtidos por meio de ligação telefônica, nesta perguntou-se a atendente se na Clínica havia o atendimento por meio do sistema CAD/CAM, que oralmente respondia sim ou não. Quando não se conseguiu por esse procedimento, o pesquisador foi pessoalmente no local obter a informação.

Após a obtenção destes dados, as informações coletadas foram usadas para criar uma tabela em uma planilha no Excel, com as anotações de presença ou ausência do equipamento CAD/CAM, nas clínicas e informações de referência geográfica (tabela de atributos) da localização, coletada através do *Google Maps*.

Os dados contidos nessa tabela, foram usados para realizar a espacialização e análise das ocorrências das clínicas, para isso, foi utilizado o Softwares ArcGis 10.1 (ESRI®-2012). Também nesse programa, foram elaborados os mapas temáticos indicando os pontos das localidades. No que tange a análise, o padrão de distribuição espacial e a densidade de concentração das clínicas foram feitas por meio do estimador de kernel<sup>17</sup>, que gera uma grade em que cada célula representa o valor da intensidade, densidade e razão entre atributos<sup>17</sup>. O valor obtido é uma medida de influência das amostras na célula<sup>17</sup>. O estimador de intensidade é muito útil, pois fornece uma visão geral da distribuição de primeira ordem dos eventos<sup>18</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não há dúvida de que a aplicação da tecnologia CAD/CAM na odontologia proporciona soluções inovadoras e de última geração<sup>19,20,21,22</sup>. O sistema CAD/CAM, possibilitam esculpir restaurações em blocos de cerâmica ou resina, sem a necessidade de uma cópia física dos dentes preparados, dentes adjacentes e dentes antagonistas<sup>3,23</sup>.

O processo de modelagem com sistema CAD/CAM tem vantagens em relação aos métodos tradicionais, como exemplo: designs podem ser alterados sem apagar e redesenhar, recursos de “zoom” análogos a uma lente de câmeras, proporcionando com que o profissional possa ampliar certos elementos de um modelo, facilitando a inspeção, por serem sistemas 3D, permite que o projetista tenha uma noção mais completa do objeto<sup>20</sup>. No entanto foi observado 105 clínicas na cidade de Araguaína e nenhuma delas tem o sistema CAD/CAM (Fig. 1) esse número é considerado alto, tendo em vista, que a cidade possui, 186.245 habitantes.

O indicador ideal destacado pela Organização Mundial da Saúde (OMS)<sup>24</sup>, é de 1 cirurgião dentista para 1.500 habitantes, número ideal para atender as demandas da população local. Neste sentido é fundamental uma análise da compreensão de como as clínicas e os cirurgiões dentistas estão distribuídos no país ou no município, pois estas informações são um indicador importante para o planejamento estratégico organizacional, educacional e capacitação profissional<sup>24</sup>.



**Figura 1.** Mapa da distribuição espacial indicando as clínicas odontológicas particulares na cidade de Araguaína/TO. Fonte: Os autores.

O número de habitantes, cirurgiões-dentistas e a proporção de habitantes/Cirurgião-Dentista na região norte do Brasil no ano de 2018, apontava o seguinte quadro: População (17.472.636) n° de cirurgiões-dentistas (14.315) e habitantes/Cirurgião-Dentista (1.220)<sup>24</sup>. É importante destacar que o avanço no Sistema Único de Saúde, bem como os programas de Saúde Dental, vem atuando para o alcance cada vez maior da Odontologia em todas as regiões do país, intensificando estas ações em áreas com menor índice de desenvolvimento humano<sup>25</sup>.

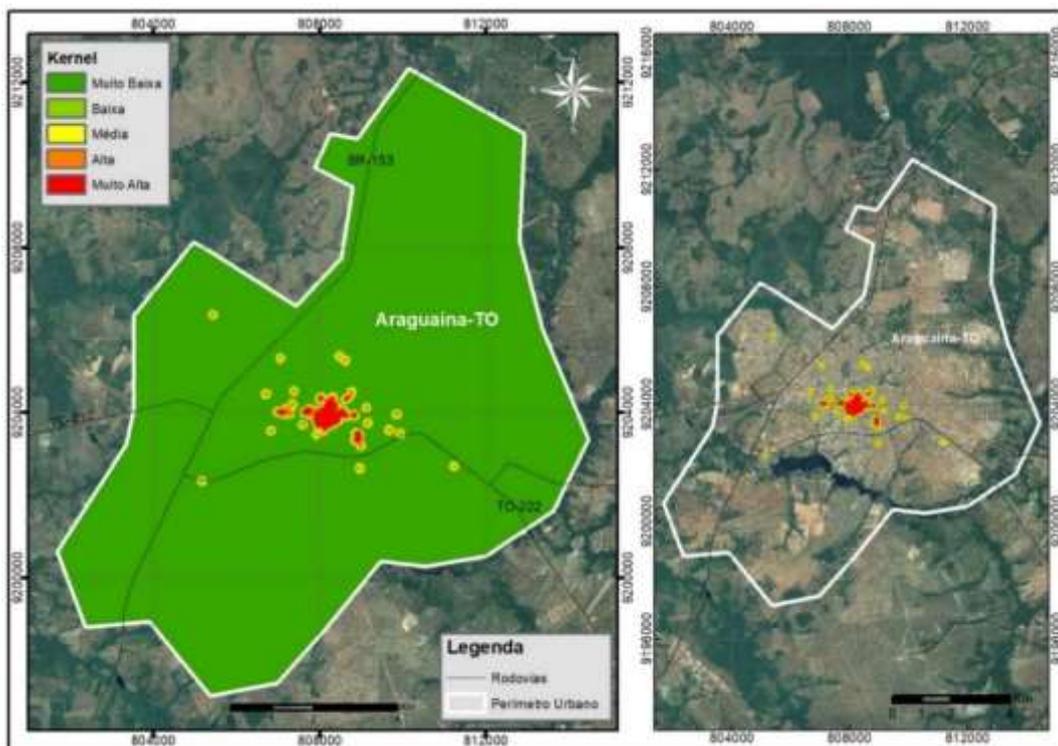
Nos últimos 20 anos, além da expansão da Odontologia no SUS, também, foram marcadas pela ampla expansão das universidades brasileiras. No ano de 2009, já havia 189 cursos de odontologia no Brasil, com maior concentração nas regiões Sudeste e Sul. Esse fator talvez possa influenciar na concentração de clínicas e de cirurgiões-dentistas, nessas localidades, enquanto várias regiões do Brasil podem apresentar déficit desses profissionais<sup>25</sup>.

É fato também que os profissionais foram impulsionados pelas mudanças curriculares do curso de odontologia e pelas políticas públicas, tendo que atuar na saúde individual e coletiva junto a outros profissionais de saúde por meio do Sistema Único de Saúde (SUS), antes a opção de trabalho era exclusivamente o serviço privado<sup>24</sup>.

A instalação do sistema CAD/CAM de grande porte no consultório odontológico fica limitado ao custo tecnológico e aos investimentos organizacionais que viabilizem o uso do sistema<sup>21</sup>. O que vai de encontro com os dados do presente estudo, em que 100% das clínicas pesquisadas não possuem o uso deste sistema, devido ao custo elevado e a necessidade de investimentos organizacionais.

A implantação do sistema CAD/CAM é um projeto de modernização abrangente e profundo, que necessita de uma demanda populacional que justifique sua implantação. E pode ser por esse motivo que não há clínicas na cidade de Araguaína que utilizem essa tecnologia.

Observa-se no mapa a distribuição espacial, que indica a localização das clínicas odontológicas particulares na cidade de Araguaína. Elas apresentam concentração na região central da cidade, apenas três delas estão em bairros mais afastados, ou periféricos (Figs. 1 e 2). É possível que as clínicas estão na região central a fim de atingir as pessoas com maior poder de renda e também por ser um local com maior fluxo.



**Figura 2.** Mapa da distribuição espacial das clínicas odontológicas particulares de Araguaína/TO, utilizando o interpolador de Kernel. Fonte: Os autores.

As clínicas odontológicas particulares que desejem no futuro a implantação do sistema CAD/CAM necessitam: 1) Redefinição e Ajuste Técnico dos Sistemas por meio de

planejamento em longo prazo, a partir de uma consistente definição de prioridades técnicas, 2) Melhoria nas condições de trabalho, seja em relação aos equipamentos (*hard e software*) utilizados pelos operadores do sistema quanto nas condições do ambiente de trabalho e mobiliário; 3) Uma nova formação e cultura, com normas específicas de trabalho para utilização do Sistema CAD/CAM, com a formação de suporte interno, correta seleção e treinamento dos usuários e adequada integração do CAD ao setor de projetos e por fim, 4) Gerenciamento adequado, com formação de bibliotecas e banco de dados, cuidados com manutenção e suporte técnico e especial atenção em relação à sazonalidade das cargas de trabalho<sup>23</sup>.

Diante das necessidades elencadas acima, para implantação de um sistema CAD/CAM, evidencia-se a necessidade de um planejamento estratégico coerente e eficiente, para não se gerar frustração na aquisição deste tipo de sistema, pois custos organizacionais podem suplementar os custos tecnológicos<sup>23</sup>. A avaliação do fluxo de atendimento com o uso dessa tecnologia proporciona a otimização do atendimento no consultório<sup>26</sup>.

Contudo deve-se avaliar todas os processos determinantes para o sucesso de implantação de um equipamento de custo tão elevado. Este estudo corrobora com o que a literatura enfatiza, referente à necessidade de avaliar a quantidade de usuários, dos custos tecnológicos e organizacionais<sup>23,24,25,26,27</sup>.

É fundamental, portanto, enfatizar que esta tecnologia é mais do que "simplesmente um equipamento de *Hardware e Software*, é um sistema baseado em princípios de engenharia, onde se devem avaliar as características de cada empresa e dos agentes sociotécnicos envolvidos, já que cada empresa possui estruturas organizacionais, culturas e valores únicos, ou seja, questões organizacionais devem ser gerenciadas em paralelo com questões técnicas e financeiras, para que todo o benefício potencial previsto, seja concretizado, avaliando-se flexibilidade, capacidade de resposta e de adaptação e nichos de mercado para implantação do sistema CAD/CAM<sup>27</sup>.

É possível que futuramente as clínicas da cidade de Araguaína venham a oferecer tratamentos odontológicos utilizando o sistema supracitado já que a tecnologia auxilia e facilita o trabalho operacional.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados apresentados nesta pesquisa conclui-se que na cidade de Araguaína possui 105 clínicas odontológicas particulares, que não seguem um padrão de distribuição nesta, porém constatou-se que nenhuma delas atua com o sistema CAD/CAM. Esse fato pode estar relacionado ao alto custo de compra e pela necessidade de planejamento estratégico voltado as diretrizes específicas para implantação deste sistema. Espera-se, contudo, devido aos novos padrões de qualidade e competitividade do mercado e com o crescimento populacional do referido município, a tendência de expansão dos negócios e capacitação profissional, e finalmente a aquisição e utilização do sistema CAD/CAM, passe a ser uma realidade viável nesta cidade.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

1. Ueda NC. Sistema CAD/CAM como ferramenta na odontologia. 2015, 27f. Monografia [Trabalho de conclusão de curso]. Londrina: Universidade estadual de Londrina. Londrina, 2015.
2. Sarie I, Muminović A, Repeić N. Implementation of Cad/Cam/Cae Systems. Development And Modernization Of Production, 2009, 1(1): 1-4.
3. Polido DW. Moldagens digitais e manuseio de modelos digitais: o futuro da odontologia. Dental Press J Orthd. 2010; 15(5):18-22.
4. Correia ARM, Sampaio Fernandes JCA, Cardoso JAP, Leal da Silva CFC. CAD-CAM: A informática a serviço da prótese fixa. Rev. Odontol. Da UNESP. 2006; 35(2): 183-189.
5. Lambert H, Durand JC, Jacquot B, Fages M. Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: State of the art. J Adv Prosthodont 2017;9 (1): 486-95.
6. Segalla, DB. A Odontologia Digital No Meio Militar: Sistema CAD/CAM - 2021. 27f. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Escola de Saúde do Exército, Programa de Pós-Graduação em Aplicações Complementares às Ciências Militares. Disponível em: <[https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/9619/1/Cap\\_Douglas%20Blum%20Segalla.pdf](https://bdex.eb.mil.br/jspui/bitstream/123456789/9619/1/Cap_Douglas%20Blum%20Segalla.pdf)>. Acesso em: 2 mai. 2022.
7. Silva LRR, Rocha ND. Sistemas de moldagem digital em odontologia. 2015:3. Disponível em: <<https://doczz.com.br/doc/507229/sistemas-de-moldagem-digital-em-odontologia-digital>>. Acesso em: 25 abr.2022.

<sup>1</sup> De acordo com as normas de Trabalho de Conclusão de Curso da FACIT, baseada nas normas Vancouver, 2021. Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html)

8. Patroni S, Chiodera G, Caliceti C, Ferrari P. CAD/CAM technology and zirconium oxide with feather-edge marginal preparation. 2010; 5(1):4-11.
9. Borges L, Lima EMCX, Carvalho AO. O uso do sistema CAD/CAM para confecção de próteses fixas: aplicações e limitações. J Dent Public Health. 2020;11(2):159-166.
10. Kina S. Cerâmicas dentárias. Rev. Dental press estética. 2005; 2(2):11-29.
11. Farias IA. Sistema CAD-CAM: a tecnologia na confecção de próteses. SALUSVITA, Bauru. 2018; 37(4): 963-983.
12. Hilgert LA, Schwiger J, Beuer F, Andrada MAC, Araújo E, Edelhoff D. Odontologia restauradora com sistemas CAD/CAM: o estado atual da arte Parte 1: Princípios de utilização. Rev. Clínica. Florianópolis; 2009.
13. Morais IA. Araguaína (TO): enquanto cidade média no contexto regional. 2014. 132f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Ciências Humanas, Universidade de Brasília, Brasília, 2014.
14. IBGE- Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Araguaína Tocantins, 2021. Disponível em:  
<<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/to/araguaina/panorama>>. Acesso em: 25 de nov. de 2021.
15. Plano Municipal de Saúde (PMS) Araguaína-TO, 2022 a 2025. Prefeitura Municipal de Araguaína, 2021.
16. Brasil, IBGE – Tocantins (Araguaína), 2010, [Internet] Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?codmun=170210>>. Acesso em: 05 Fev.2022.
17. Vedovato MA. Estudo dos acidentes de trânsito com vítimas na cidade de Rio Claro, São Paulo com suporte das técnicas de Geoprocessamento. (Tese de Doutorado) Faculdade de Ciência Médicas da Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Medicina Preventiva e Social (FCM/UNICAMP). Campinas, 2013.
18. Druck S, Carvalho MS, Câmara G, Monteiro AVM. Análise Espacial de Dados Geográficos. Brasília, INPE, 2004, 209p.
19. Jacob SA, Savitha PN. CAD CAM - Understanding the Basics: A Review. J Dent Oral Care, 2016; 2(2): 50-55.
20. Bernades SR, Tioffi R, Sartor IAM, Thomé G. Tecnologia CAD/CAM aplicada a prótese dentária e sobre implantes, o que é, como funciona, vantagens e limitações. In: Jornal ILAPEO, 2012; 06(1): 7-13.
21. Alves VM, Oliveira RS, Barbosa OLC, Izolani Neto O, Castro SHD. Vantagens X Desvantagens do Sistema Cad/ Cam. Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR. 2017; 181(1): 104-109.

22. Queiroga RB. que fazer antes e após a fresagem?. cap. 10, p.270. In: PÁDUA, Jourbert Magalhães; TELES, Ricardo França; CAD/CAM no laboratório e na clínica - a odontologia digital, , 2017, 412p.

23. Filho, ER. A implantação de sistemas cad e suas implicações em três casos reais, 2021. Disponível em:

<[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997\\_t1405.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep1997_t1405.pdf)>. Acesso em: 04 mai. 2022.

24. San Martin AS, Chisini LA, Martelli S, Sartori LRM, Ramos EC, Demarco FF. Distribuição dos cursos de Odontologia e de cirurgiões-dentistas no Brasil: uma visão do mercado de trabalho. Revista da ABENO, 2018; 18(1):63-73.

25. Silva ARJ da, Silva RB da. Avaliação do cenário de distribuição de Cirurgiões-Dentistas por especialidades odontológicas no estado da Paraíba, Brasil. Arch Health Invest [Internet]. 17º de junho de 2021 [citado 2º de maio de 2022];10(6):869-73. Disponível em:

<https://archhealthinvestigation.emnuvens.com.br/ArcHI/article/view/4990>Acesso em 2 de maio de 2022.

26. Souza CGR. Fluxo Digital: Uma realidade na Odontologia Reabilitadora. Salvador, 2020. Disponível em:<<https://repositorio.bahiana.edu.br:8443/jspui/handle/bahiana/4607%3E>>. Acesso em: 2 mai. 2022.

27. Tantoush TMK. The implementation and integration of CAD/CAM in manufacturing organisations: a grounded theory investigation, 2017. Disponível em: <[TarekTantoushPhDThesis.pdf](#)>. Acesso em: 03 mai. 2022.