



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA
CURSO TECNOLOGIA EM RADIOLOGIA

LAIZY SARAIVA SOARES

DESCRIÇÃO DE APLICATIVOS DISPONÍVEIS EM *SMARTPHONES*
PARA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

TERESINA

2024

LAIZY SARAIVA SOARES

**DESCRIÇÃO DE APLICATIVOS DISPONÍVEIS EM *SMARTPHONES*
PARA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Tecnologia em Radiologia
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central .

Orientadora: Prof^o. Dr^o. Wilson Seraine da Silva
Filho

TERESINA

2024

DESCRIÇÃO DE APLICATIVOS DISPONÍVEIS EM SMARTPHONES PARA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Laizy Saraiva Soares¹
Wilson Seraine da Silva Filho²

RESUMO

Os aplicativos disponíveis para os *smartphones* são considerados ferramentas simplificadoras e disseminadoras de conhecimento amplamente utilizados devido a sua popularização obtendo facilidade de acesso. Utilizando-se desta tecnologia os profissionais e estudantes da área de Radiologia e demais profissionais e estudantes da saúde podem utilizar esta ferramenta para agregar constantemente aprendizado e aprimoramento sobre este método diagnóstico. **Objetivo:** Descrever aplicativos sobre Tomografia Computadorizada localizados na plataforma *Google Play Store* disponíveis para o sistema operacional *Android*, que possuam versão em português, observando características selecionadas da ISO 9126. **Metodologia:** O levantamento de aplicativos foi realizado na loja de aplicativos do *Google Play Store* utilizando a palavra-chave Tomografia e foram selecionados os que possuem versão em português, que contenham imagens de Tomografia Computadorizada e observando os 3 requisitos dos 6 existentes da norma ISO 9126 que se adequam ao objetivo da pesquisa pretendida para descrição dos aplicativos considerando sua funcionalidade, usabilidade e eficiência. **Resultados e Discussão:** Dos 23 aplicativos localizados apenas 4 foram selecionados pois atendiam aos respectivos critérios de seleção para análise mais minuciosa. Destes 4 selecionados foram descritas as características principais de cada um juntamente com a análise e a imagem da interface para visualização da plataforma. **Conclusão:** Os aplicativos demonstraram ser bem intuitivos e de fácil uso e aprendizado, não demonstrando nenhuma intercorrência com relação a possíveis erros no uso, como travamentos e lentidão. Os *layouts* são simples facilitando a interação do usuário e de forma geral se complementam, pois cada um tem uma funcionalidade única e importante desta área.

Palavras-chave: tomografia computadorizada; radiologia; aplicativos; *smartphones*.

ABSTRACT

Smartphone applications are considered to be simplifying and knowledge-dissemination tools that are widely used due to their popularization and ease of access. Using this technology, radiology professionals, students, and other health professionals and students can use this tool to learn and improve their knowledge of this diagnostic method constantly. **Objective:** To describe Computed Tomography applications located on the Google Play Store platform available for the Android operating system, which has a Portuguese version, observing selected characteristics of ISO 9126. **Methodology:** The survey of applications was carried out in the Google Play Store using the keyword Tomography and those with a Portuguese version were selected, which contained images of Computed Tomography and observing the 3 requirements of the 6 existing ISO 9126 standards that fit the objective of the intended research to describe the applications considering their functionality, usability and efficiency. **Results and Discussion:** Of the 23 applications located, only 4 were selected because they met the respective selection criteria for more detailed analysis. Of the 4 selected, the main characteristics of each one were described, along with the analysis and an image of the interface for viewing the platform. **Conclusion:** The applications proved to be very intuitive and easy to use and learn, with no problems regarding

¹ Graduanda em Tecnologia em Radiologia. IFPI-Instituto Federal do Piauí.
catce.20191rad0319@aluno.ifpi.edu.br.

² Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. IFPI-Instituto Federal do Piauí. wilson.seraine@ifpi.edu.br.

possible errors in use, such as crashes or slowdowns. The layouts are simple, facilitating user interaction, and in general, they complement each other, as each one has a unique and important feature in this area. **Keywords:** computed tomography; radiology; mobile applications; smartphones.

Data de aprovação: 24/06/2024

1 INTRODUÇÃO

Os smartphones ou celulares inteligentes, à medida que o avanço tecnológico e a popularização deste meio de comunicação se disseminou se tornou um dos principais meios de acesso à internet no Brasil e de acordo com dados publicados na 34ª edição da Pesquisa Anual do FGVcia (Centro de Tecnologia de Informação Aplicada da Escola de Administração de Empresas de São Paulo) sobre o Mercado Brasileiro de TI e Uso nas Empresas, em 2022 foram contabilizados 1,2 smartphones por habitante sendo um total de 249 milhões de celulares inteligentes existentes no Brasil (FGV, 2023).

O dispositivo móvel que foi o mais utilizado pelos estudantes para acessar a internet foi o smartphone com um percentual de 98,9% em 2022 de acordo com o IBGE (2023), com relação a outros dispositivos que acessam internet.

Diversos aplicativos disponíveis nestes dispositivos agem como ferramentas simplificadoras e disseminadoras de conhecimento. Podemos entender como aplicativos os “[...] programas com funcionalidades específicas, executados por sistemas operacionais criados para dispositivos móveis (CARNEIRO, 2019, p. 8-9)”.

O sistema operacional móvel mais utilizado atualmente é o Android com 78% do mercado e em segundo lugar o IOS da Apple com 21,5% segundo pesquisas realizadas pelo portal online de estatísticas STATISTA (2023), que reúne estatísticas e infográficos utilizados tanto por empresas como com instituições de ensino e pesquisa científica, uma delas a USP (Universidade de São Paulo) (ABCD USP, 2019).

Utilizando do banco de dados de aplicativos do sistema operacional mais popular, o Android, que se concentra na Google Play Store, loja oficial para baixar os aplicativos deste sistema, foi feito um levantamento de aplicativos relacionados a Tomografia Computadorizada e utilizado uma metodologia para descrever os aplicativos selecionados.

A Tomografia Computadorizada (TC), desde 1970 quando foi introduzida para diagnóstico de imagens vem sofrendo constante avanços tecnológicos tendo muitas vantagens sobre outros métodos diagnósticos devido os exames realizados levarem apenas alguns minutos e as imagens obtidas terem uma qualidade essencial para determinação de um diagnóstico

preciso (Power et al, 2016).

Sendo um exame tão importante e essencial como método diagnóstico pode ser aliado as novas tecnologias, como os aplicativos disponíveis nos smartphones, para aprendizado e aprimoramento de conhecimentos pelos profissionais da Radiologia, demais profissionais da saúde que desejam e tenham interesse e estudantes tanto da radiologia como de outras áreas da saúde.

Levando em consideração as normas ISO (Organização Internacional para Padronização) que segundo Preto (2012, p. 3) “são analisadas e produzidas por um consenso mundial que resulta em um conjunto de normas que formam um sistema de gestão de qualidade que pode ser aplicada a qualquer organização [...]”, foram selecionadas algumas características da ISO 9126 que equivale a NBR 13596 em sua versão brasileira para avaliar a qualidade dos aplicativos selecionados, resumindo “a norma ISO 9126 é útil para a definição, avaliação e descrição dos requisitos, especificações, características, atributos e a avaliação antes e depois da entrega do software (PRETO, 2012, p. 6)”.

O enfoque metodológico aplicado a este artigo se trata de pesquisa qualitativa que segundo Paiva (2019, p. 13) “incluem análises de experiências individuais ou coletivas, de interações, de documentos” sem focar no caráter quantitativo.

Esse trabalho é uma pesquisa de caráter descritivo que buscou detalhar características de aplicativos disponíveis em smartphones relacionados a Tomografia Computadorizada. De acordo com Gil (2008), a pesquisa descritiva visa descrever as características de específicas populações ou fenômenos.

O levantamento de aplicativos foi realizado na loja de aplicativos do Google Play Store disponíveis para o sistema operacional Android, utilizando a palavra-chave Tomografia e foram selecionados os que possuem versão em português e que contenham imagens de Tomografia Computadorizada.

Nesta pesquisa foram utilizados 3 requisitos dos 6 existentes da norma ISO 9126 - funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade e portabilidade (PRETO, 2012) - que se adequam ao objetivo da pesquisa pretendida e foram adaptados da seguinte forma:

a) Funcionalidade: trata da descrição das funções do aplicativo detalhando seus recursos.

b) Usabilidade: descreve a facilidade no uso do aplicativo e o quanto de esforço será necessário para aprender a utilizá-lo.

c) Eficiência: diz respeito ao desempenho do aplicativo, se há travamento ou lentidão.

Dos 23 aplicativos localizados apenas 4 foram selecionados pois atendiam aos respectivos critérios de seleção para análise mais minuciosa. A análise foi realizada observando sua funcionalidade, usabilidade e eficiência verificando assim as características disponíveis em cada aplicativo, conforme apresentado no Quadro 1:

Quadro 1 – Aplicativos de Tomografia Computadorizada

APLICATIVOS	CARACTERÍSTICAS
CT - Tomografia Computada	Apresenta protocolos de simulações de alguns exames da cabeça, face, pescoço, abdome, coluna lombar, membros inferiores e superiores com poucas imagens, mas de vasto conteúdo teórico. Totalmente gratuito, porém contém propagandas.
e-Anatomy	Voltado apenas para anatomia, com várias imagens de diversas partes do corpo devidamente sinalizadas com suas respectivas descrições e com cores, bem detalhado e completo, porém sua versão disponível é paga.
Foveco - Tomografia	Apresenta conteúdo teórico e prático, onde no prático descreve alguns protocolos de simulações de exames em TC e patologias mais comuns, possui um amplo conteúdo explicativo, no teórico há uma revisão dos diversos tópicos de TC. Sua versão é gratuita.
vet-Anatomy vet-Anatomy	Voltado para anatomia com várias imagens veterinárias detalhadas de alguns animais: gato, cachorro e camundongo,

	devidamente sinalizadas com suas respectivas descrições e com cores, porém, sua versão mais completa é paga.
--	--

Fonte: elaborado pelo autor com imagens compiladas dos respectivos aplicativos.

Ao explorar e avaliar esses aplicativos selecionados, esperamos contribuir para uma compreensão mais aprofundada do papel dos aplicativos móveis na educação e prática profissional em Radiologia. Além disso, este estudo visa fornecer *insights* sobre a qualidade e adequação dessas ferramentas no contexto brasileiro, onde o acesso à informação e tecnologia desempenha um papel cada vez mais central na saúde e na educação.

O objetivo geral deste trabalho é descrever aplicativos sobre Tomografia Computadorizada localizados na plataforma Google Play Store disponíveis para o sistema operacional Android, que tenham versão em português, observando características selecionadas da ISO 9126.

2 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Como citado em 1, foram selecionados 4 aplicativos móveis de smartphone, que estivessem disponíveis para o sistema Android com versão em português sobre a Tomografia Computadorizada para descrição de sua funcionalidade, usabilidade e eficiência juntamente com um breve apanhado de suas principais características e para melhor visualização de sua interface segue o detalhamento com imagens de cada aplicativo com suas respectivas descrições:

2.1 CT - TOMOGRAFIA COMPUTADA

Figuras 1A, 1A-B e 1A-C respectivamente - Plataforma do aplicativo CT- Tomografia Computada



Fonte: compilação do autor.³

Este aplicativo apresenta em sua interface inicial o modelo em ortostase do corpo humano onde poderá ser indicado qual parte do corpo deseja-se estudar: Cabeça- pescoço, Tórax- Coluna Torácica, Abdome- Coluna Lombar, Membros Superiores e Inferiores. Seu conteúdo trata basicamente dos protocolos de diversos tipos de exames de Tomografia das estruturas citadas. Em cada tipo de exame se descreve as indicações, preparação prévia, posicionamento do paciente, referência anatômica, FOV (Campo de exibição) utilizado, exploração de qual estrutura será feita, espessura de corte e intervalo, tempo de varredura em um TC multislice, janela para osso e partes moles e planos de reconstrução para tomógrafos convencionais ou multislice. Apresenta-se também imagens com a possibilidade de zoom para melhor visualização da estrutura a ser estudada. O aplicativo é totalmente gratuito e contém propagandas.

De acordo com a avaliação realizada deste aplicativo pode-se descrevê-lo da seguinte forma:

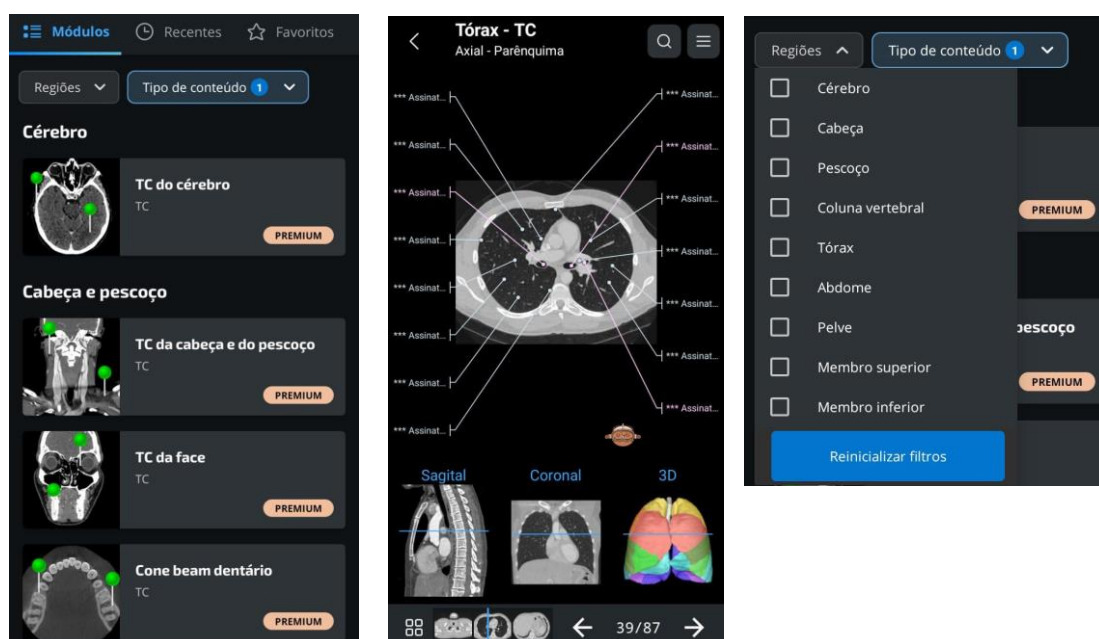
³ App Google Play disponível em:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.TarterStudio.TCTomografiaComputada&hl=pt_BR&pli=1

- a) **Funcionalidade:** o aplicativo se desenvolveu bem executando as funções e recursos que ofereceu.
- b) **Usabilidade:** bem intuitivo e simples de manuseio sendo de fácil aprendizado.
- c) **Eficiência:** Desempenha bem suas funções e apesar das propagandas que aparecem constantemente não travou e nem apresentou lentidão.

2.2 E-ANATOMY

Figuras 2A, 2A-B e 2A-C respectivamente - Plataforma do aplicativo e-Anatomy.



Fonte: compilação do autor.⁴

O aplicativo e-Anatomy além de imagens de tomografia apresenta também imagens de outros exames, como ressonância e radiografias. As regiões disponíveis para estudo na tomografia são: cérebro, cabeça, pescoço, coluna vertebral, tórax, abdome, pelve, membros superiores e inferiores. Logo em sua interface inicial pode-se selecionar o tipo de conteúdo, que seria o tipo de exame e região que se deseja visualizar. Assim que se escolhe a estrutura desejada é detalhado cada imagem de forma minuciosa em que o próprio usuário a manipula e suas imagens estão em plano axial, coronal e sagital e apresenta em qual corte se está visualizando determinada estrutura. Passando de corte em corte está descrito as estruturas contidas na imagem e destacadas muitas vezes por cores, sendo de fácil visualização e bem detalhado. Aplicativo rico em imagens detalhando bem as estruturas visualizadas com a possibilidade de

⁴ App Google Play disponível em:
https://play.google.com/store/apps/details?id=net.imaios.eanatomy&hl=pt_BR

zoom. Verificado que todas as imagens de Tomografia só estão disponíveis em versão paga sendo necessário assinar a versão premium.

Conforme análise dos itens apresentados neste aplicativo podemos descrevê-lo da seguinte forma:

- a) **Funcionalidade:** executou bem as funções oferecidas com riqueza em detalhes e informações referentes as imagens.
- b) **Usabilidade:** dedutivo e de fácil utilização.
- c) **Eficiência:** não travou e não demonstrou lentidão possuindo uma ótima resolução nas imagens apresentadas.

2.3 FOVECO – TOMOGRAFIA

Figuras 3A, 3A-B, 3A-C e 3A-D respectivamente - Figura 3: Plataforma do aplicativo Foveco-Tomografia.



Fonte: compilação do autor.⁵

O diferencial deste aplicativo está na possibilidade de verificar além dos protocolos dos principais exames em Tomografia as patologias mais comuns encontradas demonstrando com imagens as mesmas. Inicialmente já se visualiza dois tópicos: Conteúdo teórico e Conteúdo prático. Em Conteúdo teórico há uma revisão dos principais tópicos de tomografia como, janela de imagens, artefatos, bomba injetora, contraste e todas as suas fases etc. Em Conteúdo prático estão dispostos os protocolos de principais exames em Tomografia e as patologias. Em Protocolos estão os exames de áreas do crânio, pescoço, tórax, abdome, coluna vertebral e angiotomografias. Em cada área que foi selecionada há a descrição de indicação do exame, posicionamento adequado, topograma, raio central, FOV (Campo de exibição), KV (Kilovolt)

⁵ App Google Play disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tamanduaradio.foveco>

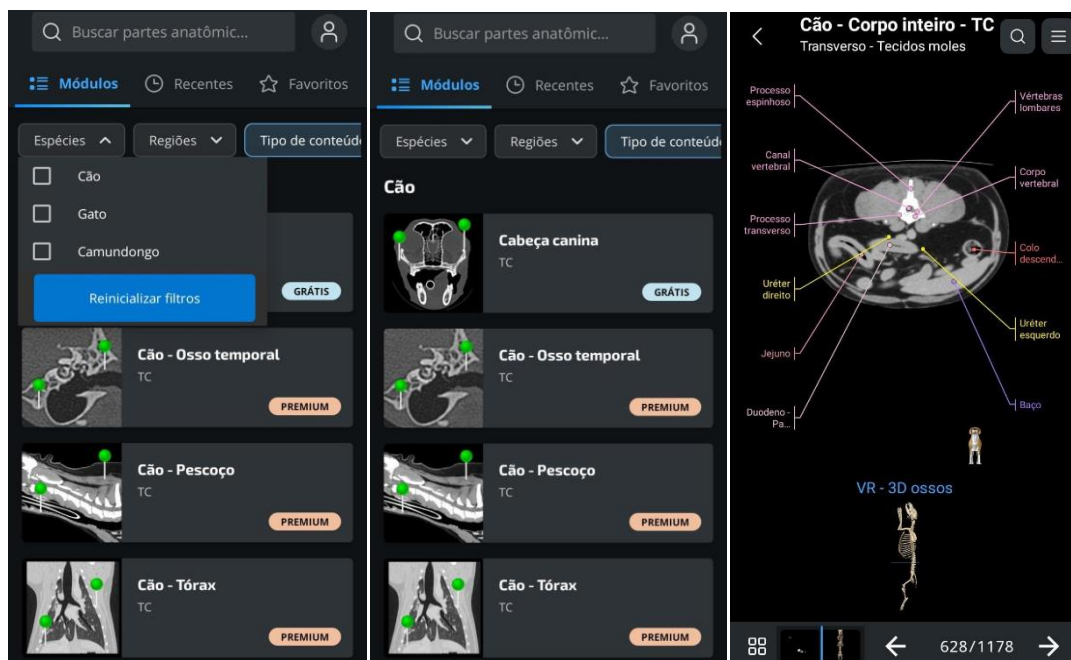
/MAS (Miliamperagem), colimação, espessura de reconstrução e filtros a serem utilizados. Quando há contraste no exame o protocolo ainda detalha qual meio de contraste e intervalo entre início da injeção e da aquisição dos cortes (*Delay*). Sempre em todos os protocolos há imagens demonstrando as aquisições. As imagens das patologias apresentadas são do encéfalo, pescoço e crânio, tórax, abdômen, pelve e coluna geralmente subdividas em subtópicos detalhando o tipo de patologia que pode conter cada região como por exemplo congênitas, traumas ou infecção. Esta versão é totalmente gratuita e sem propagandas.

Diante da descrição de todas as funcionalidades deste aplicativo podemos descrevê-lo da seguinte forma:

- Funcionalidade:** aplicativo desempenhou bem as funções oferecidas.
- Usabilidade:** mostra-se intuitivo e de fácil aprendizado.
- Eficiência:** mesmo com a gama de informações contidas no aplicativo não travou em nenhum momento e não apresentou lentidão possuindo uma ótima qualidade nas imagens.

2.4 VET-ANATOMY

Figuras 4A, 4 A-B e 4A-C respectivamente - Plataforma do aplicativo vet-Anatomy.



Fonte: compilação do autor.⁶

⁶ App Google Play disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=net.imaios.vetanatomy>

A radiologia veterinária vem apresentando um prestígio relevante nos últimos anos pois proporciona um diagnóstico preciso auxiliando na reabilitação dos animais devido ao seu método diagnóstico realizados pelos técnicos e tecnólogos da Radiologia (ANDRADE, 2007). Este aplicativo é voltado para a anatomia veterinária e se torna de grande valia devido a riqueza de detalhes e interatividade que o mesmo proporciona. Além de imagens de tomografia possui também imagens de ressonância e radiografias. As espécies detalhadas são apenas o cão, o gato e o camundongo. O mais detalhado é o cão com imagens de todo o corpo em que o próprio usuário as manipula e suas imagens estão em plano transversal, sagital e dorsal. As imagens de gato são apenas da cabeça e pescoço e do camundongo são de corpo inteiro. Este aplicativo é do mesmo desenvolvedor do *e-Anatomy* apresentando a mesma riqueza de detalhes e qualidade de imagens. As imagens são manipuladas a cada corte de forma interativa apresentado qual estrutura se encontra em determinado corte com a possibilidade de *zoom*. As imagens de tomografia em sua maioria são pagas sendo necessário assinar a versão *premium*.

Perante o exposto podemos descrevê-lo da seguinte forma:

- a) **Funcionalidade:** desempenha bem as funções propostas.
- b) **Usabilidade:** de fácil uso e aprendizado sendo intuitivo.
- c) **Eficiência:** mesmo com as manipulações interativas contidas no aplicativo, não travou e não apresentou lentidão em nenhum momento.

3 CONCLUSÃO

Os *smartphones* transformaram a forma de interação e alcance de conteúdo na internet, ampliando e facilitando o acesso a informação tornando os aplicativos disponíveis nestes dispositivos acessíveis e aliados constantes conforme a pesquisa apresentada para o aprendizado e aprimoramento tanto de profissionais e estudantes da área de Radiologia quanto os demais profissionais e estudantes da saúde.

Os aplicativos apresentados e descritos nesta pesquisa se mostram como ferramentas disseminadoras de conhecimento detalhando bem tanto a parte teórica relacionada a Tomografia como a anatomia e patologias quanto a parte prática envolvendo os protocolos de exames. O aplicativo voltado para tomografia em animais, o *vet- Anatomy*, é uma forma de ampliar conhecimentos mesmo possuindo apenas informações da anatomia de algumas espécies. De forma geral se complementam, pois cada um tem uma funcionalidade única e importante desta área.

Demonstraram ser bem intuitivos e de fácil uso e aprendizado, não demonstrando nenhuma intercorrência com relação a possíveis erros no uso, como travamentos e lentidão. Os *layouts* são simples facilitando a interação do usuário. Algo a se enfatizar são os aplicativos que possuem versão paga para uma demonstração mais completa que pode levar a dificuldade pelo custo de se obtê-los de forma integral.

Pode-se concluir que os aplicativos voltados para Tomografia são ótimos instrumentos para novas experiências e práticas se tornando um suporte pelo seu fácil acesso e riqueza de informações apresentadas levando essas inovações e novas tecnologias para diversas pessoas sendo ou não da área de Radiologia.

REFERÊNCIAS

ABCD USP – Agência de Bibliotecas e Coleções Digitais da Universidade de São Paulo. **Workshop Statista** – Portal de Estatísticas e Infográficos – dia 21 de maio na USP, 2019. Disponível em: <https://www.abcd.usp.br/noticias/workshop-statista-portal-de-estatisticas-e-infograficos/>. Acesso em: 22 dez. 2023.

ANDRADE, S. A. F. **Atuação do tecnólogo em radiologia na área da medicina veterinária**. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa, v. 4, n. 7, julho/dezembro.2007.

CARNEIRO, J. F. **Levantamento e análise de aplicativos para dispositivos móveis, que possam ser utilizados no ensino de biologia, nos conteúdos anatomia e fisiologia humana**. 2019. 25 f. p. 8-9; Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/19659>. Acesso em: 22 dez. 2023.

FGV - Fundação Getúlio Vargas. **Uso de TI no Brasil: País tem mais de dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa**, 2023. Disponível em: <https://portal.fgv.br/noticias/uso-ti-brasil-pais-tem-mais-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa>. Acesso em: 20 dez. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Agência IBGE Notícias. **161,6 milhões de pessoas com 10 anos ou mais de idade utilizaram a Internet no país, em 2022**, 2023. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/38307-161-6-milhoes-de-pessoas-com-10-anos-ou-mais-de-idade-utilizaram-a-internet-no-pais-em-2022#:~:text=J%C3%A1%20quando%20s%C3%A3o%20considerados%20apenas,97%25%20em%20todas%20as%20regi%C3%B5es.&text=O%20meio%20de%20acesso%20%C3%A0>

[consider%C3%A1vel%20diferen%C3%A7a%20aparece%20a%20televis%C3%A3o.](#)
Acesso em: 21 dez. 2023.

PAIVA, V.L.M.O. **Manual de pesquisa em estudos linguísticos**. São Paulo, Parábola, 2019. p. 13.

POWER, SP. *et al.* **Computed tomography and patient risk: Facts, perceptions and uncertainties**. Revista Mundial de Radiologia. 2016. DOI 10.4329/wjr.v8.i12.902. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5183924/> . Acesso em: 26 dez. 2023.

PRETO, M. B. **Normas ISO e sua importância na produção de *software***, 2012. p. 3;6. Disponível em: <https://s.profissionaisti.com.br/wp-content/uploads/2014/07/ArtigoISOs.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2023.

STATISTA. **Market share of mobile operating systems in Brazil from January 2019 to May 2023**, 2023. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/262167/market-share-held-by-mobile-operating-systems-in-brazil/> . Acesso em: 22 dez. 2023.