**DIAGNÓSTICO POR IMAGENS MÉDICAS : Estudo do Funcionamento de um sistema CAD (Computer Aided Diagnosis)**

Adriano R. A. Araújo

Jorge R. S de Oliveira

**RESUMO**

OS softwares CAD (Computer Aided Diagnois) são sistemas que auxiliam as equipes médicas em diagnósticos por imagem tanto de forma externa ao hardware, quanto de forma embarcada. Os sistemas CAD realizam o tratamento das imagens médicas utilizando ferramentas algorítimicas computacionais e sistemas de inteligência artificial de forma melhorar a visualização das partes analisadas na imagem e até marcar possíveis áreas de lesões ou tumores potenciais, não dando o diagnóstico completo, e sim auxiliando no diagnóstico. Nesse artigo temos como objetivo o estudo do funcionamento dos sistemas CAD e das ferramentas que o compõe, estudando o histórico das imagens médicas de diagnóstico, suas especifidades, e mais especificamente a parte de tratamento das imagens médicas e o auxílio no diagnóstico através de inteligência artificial.

**Palavras Chave:** *CAD, Imagens Médicas, Inteligência Artificial, Tratamento de Imagens.*

**ABSTRACT**

CAD (Computer Aided Diagnosis) software is a system that assists medical teams in image diagnostics both externally and in hardware. CAD systems perform the treatment of medical images using computational algorithmic tools and artificial intelligence systems in order to improve the visualization of the parts analyzed in the image and to mark possible areas of potential lesions or tumors, not giving the complete diagnosis, but rather aiding in the diagnosis . In this article we study the functioning of the CAD systems and the tools that compose it, studying the history of medical diagnostic images, their specificities, and more specifically the treatment part of medical images and the aid in diagnosis through artificial intelligence.

**Keywords:** *CAD, Medical Imaging, Artificial Intelligence, Image Processing*

**INTRODUÇÂO**

Os softwares do tipo CAD ( Computer Aided Diagnosis) Sistema de Auxílio de Diagnóstico , sistemas computacionais que auxiliam no diagnóstico clínico por imagem, e podem ser do tipo acoplados em equipamentos médicos, o mais comumente encontrado, ou não.

Ao contrário do que se imagina quando se trata de um sistema do tipo CAD, o software não substitui o profissional especialista de cada área, e sim atua como um auxiliar, como uma segunda opinião no diagnóstico de diversas lesões e doenças só confirmadas por imagem.

A um tempo atrás, algo em cerca de 10 anos, não se era tão comum o uso desses tipos de sistemas, pois exige um alto desempenho de processamento o que era algo que encarecia o produto final devido a tal requisito não funcional, porém nos dias atuais altas velocidades de processamento são mais facilmente alcançadas e tais sistemas se tornaram mais comuns na área de saúde.

Softwares do tipo CAD se utilizam de técnicas de processamento, Inteligência artificial e reconhecimento de padrões, e para que seja possível esse sistema complexo ser contemplado é necessária a participação de uma equipe multidisciplinar na construção do mesmo, desde Engenheiros de softwares, médicos e especialistas da área de imagem e diagnóstico.

**UM HISTÓRICO SOBRE IMAGENS DIAGNÓSTICAS E O CAD**

Ao explorar o mundo dos sistemas CAD de diagnóstico, é obrigatório visitar um breve histórico sobre o diagnóstico médico por imagens, pois foi através do surgimento dessas modalidades de imagens médicas que foi possível toda essa evolução até os sistemas embarcados de CAD que são utilizados atualmente. Dentre todas as modalidades ficam em evidência o Raio-X e a Ultrassonografia – USG, pois a partir destas todas as tecnologias de diagnóstico por imagem se nortearam e, mesmo com métodos de captação de imagens diferentes, tiveram seus desenvolvimentos.

A radiologia. Tanto pela sua relevância, quanto pela sua usbilidade, a radiologia foi o marco inicial de todo o caminho percorrido pelo diagnóstico médico por imagens. Sua história remete a 1895, quando Wilhelm Conrad descobriu de forma experimental os raio-X. Foi uma revolução tamanha na época, pois se era deste então, possível ver o interior dos pacientes. “Com o passar dos anos, este método evoluiu e assumiu uma abrangência universal na pesquisa diagnóstica do ser humano”... “Roentgen pôs a mão esquerda de sua esposa Anna Bertha Roentgen no chassi, com filme fotográfico, fazendo incidir a radiação oriunda do tubo por cerca de 15 minutos. Revelado o filme, lá estavam, para confirmação de suas observações, a figura da mão de sua esposa e seus ossos dentro das partes moles menos densas” (Sociedade Paulista de Radiologia – Diagnóstico por Imagem).

Outro método diagnóstico por imagem muito utilizado também é o ultrassom, que tem sua origem comtenporânea a descoberta dos raio-X, porém não inicialmente para tal fim. Por volta de 1880, os irmãos Curie descobriram o efeito piezelétrico...” esse efeito resulta da aplicação de uma pressão mecânica sobre a superfície de certos cristais que são capazes de gerar um potencial elétrico entre superfícies opostas, produzindo som numa freqüência superior a 20 KHz, conhecido como ultrassom”(Oliveira Santos, Hugo – História da ultrassonografia no brasil e no mundo). Na segunda Guerra Mundial, o ultrassom foi utilizado como meio de detectar distancias e mensurar terrenos e localizações do inimigo, com o SONAR e o RADAR.

Nos anos seguintes tiveram diversas aplicações desenvolvidas com o ultrasson para então, em 1957, Douglas Howry, um médico Americano, e sua esposa também médica, Dorothy Howry, os pioneiros na utilização da ultrassonografia diagnóstica, desenvolverem uma máquina de ultrassonografia, ” o paciente tinha que ficar submerso e imóvel dentro de uma banheira com água para a realização do exame. Um procedimento nada prático e que produzia imagens de baixa qualidade e resolução” (Oliveira Santos, Hugo – História da ultrassonografia no brasil e no mundo). Anos depois essa máquina reduziu o tamanho e o tanque de água foi substituido pelo gel durante o procedimento. Pode-se dizer que a partir dos métodos supracitados, o diagnóstico por imagens desenvolveu de forma exponencial no decorrer do século XX com o método gráficos e o desenvolvimento de outras formas de diagnóstico por imagens como a Ressonância Magnética Nuclear –RMN, e o Tomografia Computadorizada –TC.

O desejo de separar estruturas superpostas nas imagens levou ao desenvolvimento de uma variedade de técnicas tomográficas analógicas, especialmente a tomografia axial (seções transversais), mas que davam maus resultados. Os pesquisadores reconheceram, então, que um computador seria necessário para realizar a limpeza dos borrões, e métodos matemáticos para reconstrução de imagens foram desenvolvidos, principalmente por Cormack. Por volta de 1970, Hounsfield e sua equipe da EMI Corporation desenvolveu o primeiro tomógrafo computadorizado comercialmente viável, que permitiu pela primeira vez a visualização de estruturas internas do corpo através de seções transversais, trabalho pelo qual ambos pesquisadores receberem o prêmio Nobel de Medicina em 1979. Partindo daí, os sistemas computadorizados para diagnóstico de imagens tiveram uma evolução exponencial, chegamos até os sistemas CAD que são utilizados atualmente.

**PECULIARIDADES DAS IMAGENS MÉDICAS**

*RESUMO*

*1  INTRODUÇÂO*

*- CAD ( Computer Aided Diagnosis) Sistema de Auxílio de Diagnóstico – Conceito*

*- CAD Normalmente embarcados no hardware*

*- CAD Como 2ª Opinião em tomadas de decisão*

*- Aplicabilidade no Mercado e requisitos funcionais e não funcionais*

*- Técnicas de processamento, Inteligência artificial e reconhecimento de padrões*

*- Equipes Multidisciplinar de especialistas no desenvolvimento desses Sistemas*

*2  OBJETIVOS*

*- Surgimento da radiologia*

*- Surgimento das outras modalidades de imagens e a evolução*

*- Início do uso dos softwares do tipo CAD até os dias atuais*

*4  MODALIDADE DE IMAGENS MÉDICAS*

*4.1  Radiologia*

*- Conceito e peculiaridades do tipo de imagem*

*4.2  Ultra Sonografia*

*- Conceito e peculiaridades do tipo de imagem*

*4.3  Ressonância Magnética Nuclear*

*- Conceito e peculiaridades do tipo de imagem*

*4.4  Tomografia Computadorizada*

*- Conceito e peculiaridades do tipo de imagem*

*5  PROCESSAMENTO DE IMAGENS*

*- Processamento de imagens digitais representadas por uma matriz [0,M] de pixels*

*- Vizinhança*

*-Adjacência*

*-Conectividade*

*- Distância entre pixels*

*6  PROCESSAMENTO DE IMAGENS MÉDICAS*

*6.1 Processamento de Baixo Nível*

*6.1.1 Manipulação de Histograma de Imagem*

*6.1.2 Suavização de Imagens*

*6.1.3 Realce de Imagens*

*6.1.4 Realce de Contraste*

*7 CONCLUSÃO*

**CONCLUSÃO**

A partir de toda pesquisa e leitura realizada sobre o diagnóstico por imagem usando sistemas do tipo CAD conseguimos material suficiente para confeccionar nossa palestra conforme estrutura descrita nesse trabalho. Com isso os objetivos serão cumpridos em sua totalidade posteriormente estruturando e registrando nossos conhecimentos e conclusões em um artigo, fazendo desta conclusão preliminar. Sendo assim já temos como explanar em uma palestra sobre a descrição objetiva de um sistema CAD conforme proposto nessa primeira etapa deste trabalho.

**REFERÊNCIAS**

ABDALA DANIEL, Regert André , Wangenheim Aldo,Diagnóstico de Imagens médicas por computador: Cyclops Medical Station uma idéia viável para o contexto brasileiro IV Workshop de Informática aplicada à Saúde – CBComp 2004.

NUNES, Fátima L. S. Introdução ao Processamento de Imagens Médicas para Auxílio ao Diagnóstico - Uma Visão Prática, [s.l.], 2006

OLIVEIRA, Aparecido Ferreira de; LEDERMAN, Henrique Manoel  and  BATISTA, Nildo Alves. O aprendizado sobre a tecnologia no diagnóstico por imagem.*Radiol Bras*[online]. 2014, vol.47, n.1 [cited  2017-10-16], pp.18-22. Available from: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\_arttext&pid=S0100-39842014000100018&lng=en&nrm=iso>. ISSN 0100-3984.  http://dx.doi.org/10.1590/S0100-39842014000100009.