

# Uso de Redes Neurais Convolucionais na classificação de TI-RADS

Igor M. Seixas<sup>1</sup>, Alexei M. C. Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciências Exatas e Informática  
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-MG)

igormseixas@hotmail.com

**Abstract.** *Ultrasonography are usual medical exams for a variety of medical diagnosis. In the identification of thyroid nodes there is a system of notifications created by American College of Radiology (ACR). This system get a score to classify the node between TI-RADS I to V and classify a malignancy of that nodes. Sometimes experienced Medical Doctors have difficulty in classification due to bad image quality or similarity between the classification edges. A Convolutional Neural Network (CNN) could help classify the nodes of thyroid through the training process in ultrasonography images of thyroid without and with nodes benign and malignant.*

**Resumo.** *Exames de ultrassonografia são comuns em diversos tipos de diagnósticos médicos. Na identificação de nódulos tireoidianos existe um sistema de notificação destes nódulos proposto pela American College of Radiology (ACR). Esse sistema utiliza uma pontuação que classifica o nódulo entre os TI-RADS I a V para identificação de possíveis malignidade desses nódulos. Muitas vezes médicos experientes tem na dificuldade classificação pela má qualidade da imagem ou semelhança entre os nódulos na borda de classificação. Uma rede neural convolucional pode ajudar a classificar os nódulos da tireoide através do treinamento em imagens ultrassonográficas de tireoides sem e com nódulos benignos e malignos.*

## 1. Introdução

Classificação de patologias e características utilizando imagens médicas é um grande problema enfrentado tanto pela comunidade médica quanto pela comunidade computacional. (Porque o trabalho é importante???) (Já colocar o tema no primeiro paragrafo) É comum a esta última que utilizem métodos e técnicas presentes no processamento de imagem digital para obter os mais diversos tipos de resultados como, por exemplo, segmentação, melhoramento de imagem e classificação. Recentemente técnicas de Inteligência Artificial contribuíram muito para melhores resultados muitas vezes utilizando imagens com uma qualidade inferior.

A Ultrassonografia por exemplo são imagens obtidas por ultrassom dos órgãos internos do paciente. Nem sempre a imagem obtida desse método apresentar uma boa resolução e distribuição de cores mas por se tratar de um exame barato e a possibilidade de ser realizado observando a região de interesse em tempo real, se tornou muito popular gerando uma quantidade de classificações de patologias em diversas áreas da medicina.

Uma das áreas de estudo onde é muito utilizada, é a região da Tireoide. A identificação de nódulos tireoidianos e descrição das suas características físicas salvam milhares de vidas todos os anos(referencia). (Mais dados sobre cancer da tireóide).

Uma classificação vastamente utilizada pela comunidade médica é chamada de TI-RADS. Ela apresenta algumas variações e evoluções desde sua primeira aparição em 2009 (citar classificação horvath, dúvida explicar sobre as classificações? Citar outras e na cronologia?). Atualmente os tipos de classificações mais utilizadas são a K-TIRADS classificação proposta pela Sociedade de Radiologia da Tireoide Koreana, EU-TIRADS proposta pela Associação sobre Tireoide Europeia e a ACR-TIRADS criado pela Faculdade de Radiologia Americana (citar a fonte da informação das três ao mesmo tempo?). Esta última utiliza um sistema de pontuação para recomendar a utilização de exames mais invasivos, um acompanhamento mais acurado do nódulos e quando os nódulos são benignos e sem suspeitas. Os exames da tireoide são classificados entre TIRADS I ao V (figura 1) onde o primeiro tem a pontuação mínima (zero) e é benigno e o último tem uma pontuação máxima (maior ou igual a sete) e é altamente suspeito. (Eficácia do exame para prevenção).

Propondo um estudo que ajuda a classificar utilizando uma metodologia, usando automação, auxilio do médico, está sujeito a subjetividade.

Neste trabalho utilizaremos o ACR-TIRADS como base. Uma Rede Neural Convolutacional Calibrada(CNN, exemplo de uma possível técnica nada estabelecido ainda) para classificação entre os cinco tipos de TIRADS. [Chi J 2017] [Stib MT 2020] [Hang 2021] [Pedraza 2015] [Dablain 2021] [Vadhiraj 2021] [Park 2019] [Yur ] [Xu 2018] [Wu 2021]

## References

- Thyroid imaging reporting and data system (ti-rads). <https://radiopaedia.org/articles/thyroid-imaging-reporting-and-data-system-ti-rads>. Accessed: 2021-11-07.
- Chi J, W. E. (2017). Thyroid nodule classification in ultrasound images by fine-tuning deep convolutional neural network. J Digit Imaging.
- Dablain, D. (2021). Deepsmote: Fusing deep learning and smote for imbalanced data. IEEE.
- Hang, Y. (2021). Thyroid nodule classification in ultrasound images by fusion of conventional features and res-gan deep features. Journal of Healthcare Engineering.
- Park, V. Y. (2019). Diagnosis of thyroid nodules: Performance of a deep learning convolutional neural network model vs. radiologists. naturereserch.
- Pedraza, L. (2015). An open access thyroid ultrasound-image database. SPIE.
- Stib MT, P. I. (2020). Thyroid nodule malignancy risk stratification using a convolutional neural network. Ultrasound Q.
- Vadhiraj, V. V. (2021). Ultrasound image classification of thyroid nodules using machine learning techniques. medicina.

- Wu, G.-G. (2021). Deep learning based on acr ti-rads can improve the differential diagnosis of thyroid nodules. *frontiers*.
- Xu, T. (2018). Validation and comparison of three newly-released thyroid imaging reporting and data systems for cancer risk determination. Springer Nature.