



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

LEONARDO RIBEIRO COSTA

**ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MEIO DE CONTRASTE E RADIOFÁRMACO NA
OBTENÇÃO DE IMAGENS DIAGNÓSTICAS: uma revisão integrativa.**

**TERESINA/PI
2025**

LEONARDO RIBEIRO COSTA

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MEIO DE CONTRASTE E RADIOFÁRMACO NA
OBTENÇÃO DE IMAGENS DIAGNÓSTICAS: uma revisão integrativa.

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 .

Orientador: Ednaldo Francisco Santos Oliveira Junior.

TERESINA/PI

2025

ESTUDO COMPARATIVO ENTRE MEIO DE CONTRASTE E RADIOFÁRMACO NA OBTENÇÃO DE IMAGENS DIAGNÓSTICAS: uma revisão integrativa.

Leonardo Ribeiro Costa
Ednaldo Francisco Santos Oliveira Junior

RESUMO

Introdução: Os métodos de imagem em radiologia têm um papel importante no diagnóstico precoce de doenças. Os agentes farmacológicos são essenciais para realçar tecidos e vasos e para analisar o metabolismo dos órgãos. Nesse contexto, os radiofármacos da medicina nuclear (MN) e os meios de contraste da tomografia computadorizada (TC) têm destaque nessa área. **Objetivo:** comparar a funcionalidade dos radiofármacos e dos agentes de contraste, compreendendo assim, as potencialidades de suas funções e indicações específicas. **Metodologia:** A revisão integrativa analisou 218 artigos publicados entre 2020 e 2024, em português e inglês, selecionados nas bases SciELO, LILACS, Web of Science e PubMed, usando os descritores em português: “Radiofármaco”, “Meio de Contraste”, “Medicina Nuclear” e “Tomografia Computadorizada”, e em inglês: “radiopharmaceutical”, “contrast media”, “nuclear medicine” e “computed tomography”, através dos Operadores Booleanos (AND/OR). A triagem resultou na exclusão de 120 artigos pelo título, 44 pelo resumo, 4 por envolverem estudos com animais, 1 duplicado e 37 após leitura completa. Ao final, foram selecionados 12 artigos. **Resultados:** Os artigos foram comparados com base no objetivo de uso dos radiofármacos e dos meios de contraste, na finalidade desses agentes na aquisição de imagens, nos possíveis efeitos adversos, sua influência sobre a dose de radiação aos pacientes e nos achados de imagem proporcionados por cada um. **Conclusão:** Conclui-se que ambos os agentes farmacológicos são utilizados para finalidades distintas, tanto na MN quanto na TC, o que exclui a possibilidade de um substituir o outro.

Palavras-chave: radiofármaco, meio de contraste, medicina nuclear, tomografia computadorizada.

ABSTRACT

Introduction: Imaging methods in radiology play an important role in the early diagnosis of diseases. Pharmacological agents are essential for highlighting tissues and vessels and for analyzing organ metabolism. In this context, nuclear medicine (NM) radiopharmaceuticals and computed tomography (CT) contrast media are prominent in this area. **Objective:** To compare the functionality of radiopharmaceuticals and contrast agents, thus understanding the potential of their specific functions and indications. **Methodology:** The integrative review analyzed 218 articles published between 2020 and 2024, in Portuguese and English, selected from the SciELO, LILACS, Web of Science, and PubMed databases, using the following descriptors in Portuguese: “Radiofármaco”, “Meio de Contraste”, “Medicina Nuclear”, and “Tomografia Computadorizada”, and in English: “radiopharmaceutical”, “contrast media”, “nuclear medicine”, and “computed tomography”, using Boolean operators (AND/OR). The screening resulted in the exclusion of 120 articles by title, 44 by

abstract, 4 for involving animal studies, 1 duplicate, and 37 after complete reading. In the end, 12 articles were selected. Results: The articles were compared based on the intended use of radiopharmaceuticals and contrast media, the purpose of these agents in image acquisition, possible adverse effects, their influence on the radiation dose to patients, and the imaging findings provided by each. Conclusion: It was concluded that both pharmacological agents are used for different purposes, both in MR and CT, which excludes the possibility of one replacing the other.

Keywords: Radiopharmaceutical, contrast medium, nuclear medicine, computed tomography.

Data de aprovação: 15/12/2025.

1 INTRODUÇÃO

A imagem médica tem um papel importante na medicina moderna. Com ela, conseguimos visualizar estruturas tanto anatômicas quanto funcionais de forma não invasiva. De acordo com a Agência Internacional de Energia Atômica (AIEA, 2023), os métodos de imagem somaram de forma significativa com os exames clínicos, proporcionando a redução da mortalidade e a melhoria da qualidade de vida dos pacientes, devido à sua precisão no diagnóstico precoce e na eficácia no planejamento. Dentre os métodos, destacam-se a medicina nuclear (MN), com o uso de radiofármacos e, o radiodiagnóstico com o auxílio do meio de contraste. (MAZLOUMI et al., 2021; CUTLER et al., 2020).

O radiodiagnóstico é um conjunto de equipamentos que utilizam radiação ionizante e não-ionizante, com os quais é possível conseguir imagens que representam a anatomia desejada, buscando possíveis alterações. Além disso, em casos complexos, são usados alguns meios de contraste. Esses agentes possibilitam realçar tecidos e vasos, condicionando a diferenciação das estruturas. Já o radiofármaco é específico da medicina nuclear, cuja função é localizar o órgão de interesse, por meio da radiação liberada, o equipamento capta a energia, gerando assim as imagens (WANG, 2024; DHOUNDIYAL et al., 2024).

Sendo uma das subáreas mais importantes do radiodiagnóstico na radiologia, a tomografia computadorizada (TC) permite a realização de imagens seccionais por meio do uso dos raios-X, com foco no estudo anatômico e funcional dos órgãos de maneira tridimensional. Além disso, em casos de estudos não conclusivos, o uso do meio de contraste iodado ajuda na complementação do diagnóstico, opacificando

lesões e tecidos, realçando a visibilidade da localização, extensão e contornos da patologia analisada. O mesmo, em sua capacidade de dissociação, é dividido em iônico e não-iônico. Esse meio de contraste ao se dissociar, tem maior osmolalidade (concentração de partículas) no plasma sanguíneo, causando maior chance de efeitos adversos ao paciente. Já o composto não iônico por ter baixa osmolalidade, ocasiona menos efeitos adversos (HOLANDA et al., 2024; COSER et al., 2020).

O uso de compostos químicos radioativos tem grande importância na medicina nuclear, pois esses se distribuem no organismo de forma a mapear o perfil funcional dos diversos órgãos e sistemas, fornecendo diagnóstico e tratamento de determinadas patologias com o uso do radiofármaco. Esses compostos possuem em sua composição um radionuclídeo emissor de radiação ligado a um fármaco não-radioativo que apresenta afinidade biológica a um órgão ou sistema específico. Sua administração ocorre sobretudo, pelas vias intravenosa, oral e inalatória. As imagens são obtidas pela captação da radiação emitida do corpo do paciente, sendo que o equipamento de MN faz a leitura dessa energia, gerando imagens que avaliam o fluxo dessa substância pelo órgão/sistema específico. Como o tempo de meia-vida dos compostos, que é o tempo necessário para que seu poder radioativo se reduza à metade, é relativamente curto, sua eliminação do organismo ocorre principalmente por meio da urina e pelas fezes (THRALL et al., 2015; PENAFIEL et al., 2020).

Ademais, apesar de o radiofármaco e o meio de contraste apresentarem na prática características semelhantes quanto à sua forma de administração, assim como quanto ao seu uso para obtenção de imagens, ambos possuem diferenças significativas, principalmente quanto ao seu mecanismo de ação, aplicação e limitações em imagens médicas. Portanto, este trabalho tem como objetivo comparar a funcionalidade dos radiofármacos e dos agentes de contraste, bem como compreender sobre as potencialidades de suas funções e indicações específicas, favorecendo o uso racional dessas substâncias farmacológicas, e contribuindo cientificamente para as condutas médicas.

2 METODOLOGIA

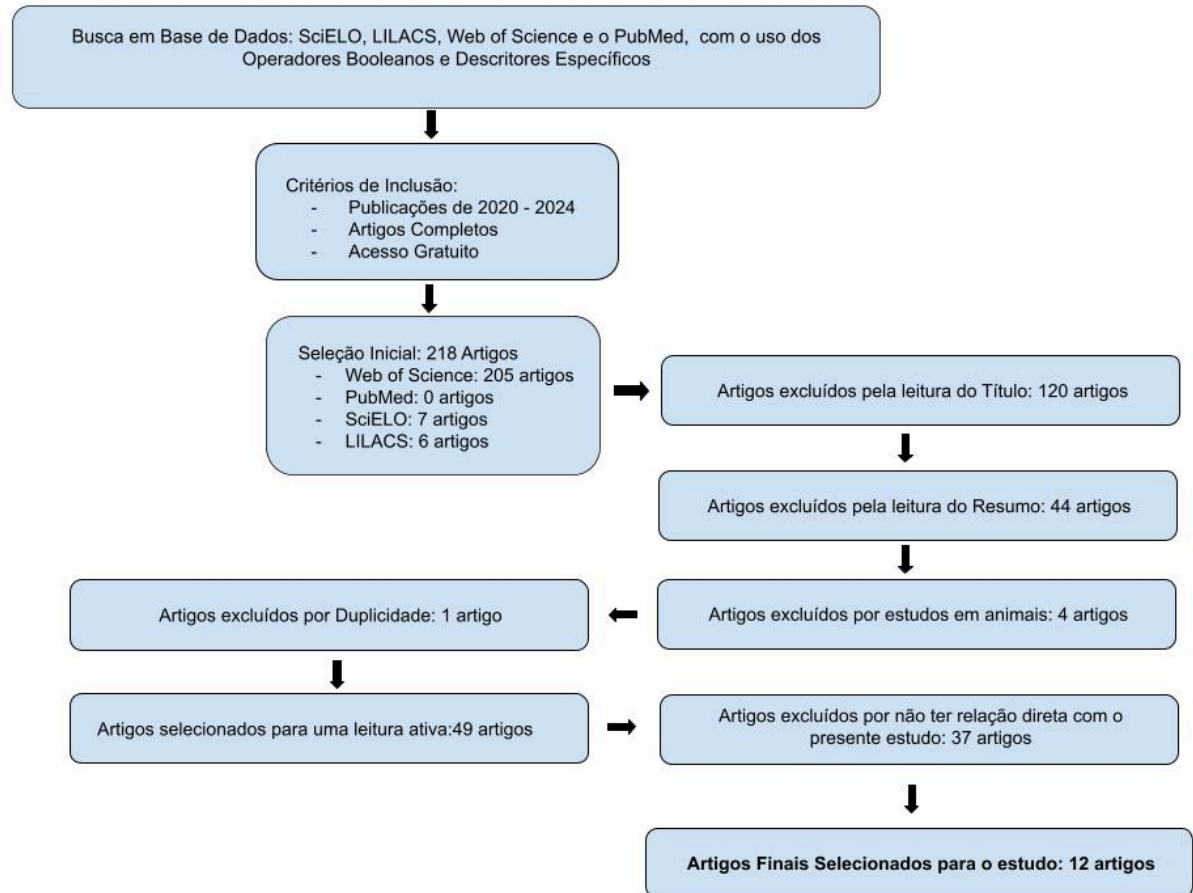
Trata-se de uma pesquisa integrativa e descritiva, de abordagem comparativa. Conforme Ferrer (2023), a pesquisa descritiva estabelece relações entre variáveis

por meio da observação, análise e ordenamento dos dados coletados de maneira livre, sem qualquer interferência, obtendo-se, assim, a frequência com que os eventos ocorrem, suas características e suas relações com outros fatos. Além disso, de acordo com Tako (2023), a pesquisa comparativa observa dois ou mais fatos, apresentando as diferenças e similaridades entre eles.

O estudo parte, a princípio, do apuramento de informações onde foram utilizados artigos científicos em português e inglês das bases de dados eletrônicas: SciELO, LILACS, Web of Science e o PubMed. Tendo em vista os dados consultados, foram adotados os descritores a seguir para guiar a seleção e o direcionamento da investigação: “Radiofármaco”, “Meio de Contraste”, “Medicina Nuclear” e “Tomografia Computadorizada” na tradução em português e “radiopharmaceutical”, “contrast media”, “nuclear medicine” e “computed tomography” na tradução em inglês.

A pesquisa utilizou o sistema de Operadores Booleanos (AND/OR) em cada uma das bases de dados, por meio de buscas específicas utilizando os descritores mencionados. Nos critérios de inclusão, foram utilizados artigos com publicações dos últimos 5 anos (2020-2024), assim como o uso de artigos de acesso gratuito e completos. No geral, aplicando-se o critério de exclusão de pesquisas refinadas, foram selecionados 218 artigos científicos, sendo 205 do Web of Science, 0 do PubMed, 7 do SciELO e 6 do LILACS. Em seguida foram excluídos 120 artigos pela leitura do título, 44 artigos excluídos pela leitura do resumo, 4 artigos excluídos por serem pesquisas feitas com animais e 1 artigo excluído por ser duplicado. Dos 49 artigos selecionados, 37 artigos foram excluídos após a leitura ativa dos mesmos, não constando em seus estudos uma relação direta com a pesquisa. Assim, ao final, 12 artigos apresentaram pesquisas paralelas ao presente trabalho, de acordo com o fluxograma na imagem 01.

Imagem 01: Busca Estratégica dos Artigos



Fonte: Desenvolvido pelos Autores, 2025

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos artigos selecionados, como indicado no fluxograma acima, foi feito a tabulação dos mesmos, no Google Planilhas, na seguinte ordem: nome do autor/ ano de publicação, título do artigo, objetivos do estudo e resultados, de acordo com a Tabela 01 e Tabela 02, para que em seguida fosse feito as devidas análises, verificando assim as convergências e divergências relacionados ao tema proposto.

Tabela 01 - Organização dos trabalhos acessados de acordo com autor(es), ano de publicação e título(s) do(s) artigo(s).

nº	AUTOR(ES) - ANO DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO(S) DO(S) ARTIGO(S)
1	MORO et al. (2021).	Avaliação dos níveis de creatinina em pacientes submetidos à tomografia contrastada: uma metanálise.

2	WILLEGAIGNO M et al. (2022).	Radiation safety measures in diagnostic nuclear medicine, based on the potential radiation dose emitted by radioactive patients.
3	BORGES et al. (2021).	Avaliação de diferentes tempos de trânsito do meio de contraste intravascular em exames de tomografia computadorizada coronariana
4	RIBEIRO; MENDES; SÁ (2022)	Attributable patient risk in nuclear medicine procedures and establishment of diagnostic reference levels
5	SCHREUDER et al. (2020)	Patient-Reported Adverse Events of Radiopharmaceuticals: Development and Validation of a Questionnaire
6	CARUSO et al. (2021)	Optimization of contrast medium volume for abdominal CT in oncologic patients: prospective comparison between fixed and lean body weight-adapted dosing protocols.
7	KAPROTH-JO SLIN et al. (2022)	Optimizing low contrast volume thoracic CT angiography: From the basics to the advanced.
8	CHOI; LEE; JUNG (2022).	The Image Quality and Diagnostic Performance of CT with Low-Concentration Iodine Contrast (240 mg Iodine/mL) for the Abdominal Organs.
9	CRESSONI et al. (2022).	Computation of contrast-enhanced perfusion using only two CT scan phases: a proof-of-concept study on abdominal organs.
10	RAMÍREZ-NAV A et al. (2020).	Hybrid (2D/3D) Dosimetry of Radiolabeled Gold Nanoparticles for Sentinel Lymph Node Detection in Patients with Breast Cancer.
11	YIWEN et al. (2020).	Texture Analysis Improves the Value of Pretreatment 18F-FDG PET/CT in Predicting Interim Response of Primary Gastrointestinal Diffuse Large B-Cell Lymphoma.
12	LIU et al. (2022).	Prognostic Value of Intratumor Metabolic Heterogeneity Parameters on 18F-FDG PET/CT for Patients with Colorectal Cancer.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, 2025.

Tabela 02 - Organização dos Objetivos e Resultados.

nº	AUTOR(ES) - ANO DE PUBLICAÇÃO	OBJETIVOS	RESULTADOS
----	-------------------------------	-----------	------------

1	MORO et al. (2021).	Analisar a incidência de NIC através de uma metanálise envolvendo nove artigos relacionados à incidência de lesão renal por contraste, sendo calculado o odds ratio (OR) e o intervalo de confiança (IC95%) por meio do programa RStudio.	A incidência de NIC em pacientes submetidos a TC foi de 11,29%, sendo o OR de 1,38 (IC95% 0,88–2,16). Contrastes não iônicos apresentam maior segurança em seu uso que outros tipos de contraste, e o volume maior que 115 mL pode estar relacionado a NIC. A doença renal prévia apresentou significado estatístico em agravar a NIC.
2	WILLEGAIGNO M et al. (2022).	Levantar o potencial de dose de radiação emitida por pacientes em procedimentos diagnósticos, visando a estabelecer cuidados de radioproteção mais otimizados.	O clareamento, representado pela meia-vida efetiva, variou de $1,18 \pm 0,30$ h até $11,41 \pm 0,02$ h e a dose de radiação máxima acumulada oferecida pelos pacientes a 1,0 m foi de $149,74 \pm 56,72$ μSv. Mesmo para distâncias de 0,5 m, as doses estimadas foram, respectivamente, duas e dez vezes inferiores ao nível de restrição para o público geral (1,0 mSv) e exposição médica (5,0 mSv/episódio).
3	BORGES et al. (2021).	Mensurar os tempos de trânsito de contraste (TTCs) entre o sítio de injeção em veia antecubital e a veia cava superior, tronco arterial pulmonar e aorta ascendente em exames de tomografia computadorizada de artérias coronárias de pacientes sem história de doenças cardiovasculares ou pulmonares, definindo padrões de normalidade para esses tempos de circulação.	Foram analisados 43 pacientes. O TTC médio entre o tronco arterial pulmonar e a aorta ascendente foi de 7,2 s, entre a veia cava superior e o tronco arterial pulmonar foi de 3 s e entre a veia antecubital e a aorta ascendente foi de 13 s. Houve tendência a correlação entre o TTC e o débito cardíaco, com valor de p de 0,055.

4	RIBEIRO; MENDES; SÁ (2022)	Apresentar uma ferramenta para determinação dos NRDs na atividade administrada em função das características do paciente — faixa etária, sexo e índice de massa corporal (IMC), a fim de auxiliar a decisão médica quanto à relação risco-benefício.	Com base em dados de 2256 pacientes submetidos a procedimentos diagnósticos no Instituto Nacional do Câncer entre 2017 e 2019, o programa foi utilizado, resultando em informações importantes para a condução da rotina clínica extraídas como DRL, doses absorvidas e avaliações de risco, considerando dados específicos do paciente, como idade, sexo e IMC.
5	SCHREUDER et al. (2020)	Desenvolver, validar o conteúdo e realizar testes iniciais de um questionário que avalia eventos adversos relatados por pacientes com radiofármacos.	Na fase de teste, a aceitabilidade do questionário foi demonstrada (por exemplo, 79% dos pacientes que receberam o questionário o responderam, e o tempo mediano para preenchê-lo foi de 12 minutos para os pacientes que relataram um evento adverso). Dos 100 pacientes (53% homens, idade mediana de 64 anos), 12 relataram um total de 22 eventos adversos. Um desses eventos adversos apresentou alta associação causal.

6	CARUSO et al. (2021)	Comparar o desempenho de protocolos de dosagem de meio de contraste adaptados ao peso corporal magro (BPN) e de dose fixa, em termos de qualidade de imagem e realce parenquimatoso.	100 pacientes com cancer participaram do estudo, onde foram divididos em dois grupos: os pacientes do grupo de dose fixa (n = 50) receberam 120 mL de CM, enquanto no grupo BPN (n = 50), a quantidade de CM foi calculada de acordo com o BPN do paciente. O grupo do protocolo BPN recebeu uma quantidade significativamente menor de CM ($103,47 \pm 17,65$ mL vs. $120,00 \pm 0,00$ mL, $p < 0,001$). A relação sinal-ruído (SNR) e a relação contraste-ruído (CNR) arterial-renal e a CNR pancreática foram significativamente maiores no grupo BPN (todos com $p \leq 0,004$). O grupo BPN apresentou índice de realce de contraste arterial (ICR) (ICR) e ICR da fase venosa portal-renal significativamente maiores (todos com $p \leq 0,002$). SNR e CNR da veia porta significativamente menores foram observados no Grupo BPN (todos $p \leq 0,020$).
7	KAPROTH-JO SLIN et al. (2022)	Descrever técnicas úteis para reduzir a dose de CM iodado, particularmente em pacientes com disfunção renal (TFGe menor que $30 \text{ mL/min/1,73 m}^2$). Isto é especialmente importante atualmente, dada a interrupção da cadeia de fornecimento de CM, causando escassez significativa de CM nos Estados Unidos e globalmente durante a primavera de 2022.	Nas imagens de pacientes com suspeita de insuficiência cardíaca a varredura é melhor quando é usada a técnica de bolus de teste. o CM é usado para uma aquisição de tons altos, a mistura de contraste salino na reconstrução de dupla energia a 50 KeV é útil para diminuir o volume do CM. Para o SAA, a técnica de teste-bolus é usada para identificar o tempo correto de realce de pico na aorta torácica ascendente e descendente. O bolus de CM deve ser longo, levando em conta o tempo de trânsito pulmonar e aórtico, garantindo a presença de CM na artéria pulmonar. A aquisição do CM ECG apenas a raiz aórtica.

8	CHOI; LEE; JUNG (2022).	Avaliar a diferença entre exames de TC utilizando material de contraste (MC) a 240 mgI/mL e MC a 320 mgI/mL no realce de órgãos abdominais e no desempenho diagnóstico de lesões hepáticas focais.	A SNR, a CNR e o realce subjetivo da maioria dos órgãos foram significativamente maiores no Grupo B do que no Grupo A ($p < 0,05$). A sensibilidade e a especificidade para cistos e malignidade foram superiores a 85,0% em ambos os grupos. A sensibilidade para hemangioma foi menor no Grupo B (<75%) do que no Grupo A. No Grupo A, a SNR e a CNR foram significativamente maiores na maioria dos órgãos com o aparelho B do que com o aparelho A.
9	CRESSONI et al. (2022).	Apresentamos um método para medir a perfusão a partir de apenas duas fases da tomografia computadorizada, considerando o realce tecidual, o realce do pico do vaso de alimentação (aórtico) e o formato do bolo alimentar.	Os valores de perfusão dos dois métodos apresentaram relação linear ($r^2 = 0,92$, $p < 0,001$; viés da análise de Bland-Altman -0,12). O modelo matemático mostrou que a razão de perfusão de duas ROIs com o mesmo vaso de alimentação (aorta) corresponde à sua razão de pico de realce ($r^2 = 0,55$, $p < 0,001$; viés da análise de Bland-Altman -0,68). Prevê-se que a relação entre perfusão e realce tecidual seja linear na faixa clínica de interesse, sendo função apenas da perfusão, do pico de realce do vaso de alimentação e do formato do bolo alimentar.

10	RAMÍREZ-NAV A et al. (2020).	avaliar a biocinética e a dosimetria híbrida (2D/3D) de ^{99m}Tc-AuNP-manose em <5 pacientes com câncer de mama sob um protocolo de detecção de linfonodo sentinela.	o ^{99m}Tc-AuNP-manose acumula-se com sucesso e permanece por até 24 horas no linfonodo sentinela, sem migração detectável para outros linfonodos e sem efeitos colaterais nos pacientes. Foi observada absorção insignificante das nanopartículas radiomarcadas no sistema circulatório, de onde o radionanossistema é rapidamente eliminado pelos rins. As avaliações dosimétricas híbridas (2D/3D) mostraram doses equivalentes para o linfonodo sentinela (LSN), mama e rins de 172,34, 5,32 e 0,08 mSv/37 MBq, respectivamente, com uma dose efetiva de 2,05E - 0,3 mSv/MBq. O tempo médio de residência efetiva no LS foi de 0,92 h.
11	YIWEN et al. (2020).	Explorar a aplicação da análise de textura (AT) por tomografia por emissão de pósitrons (PET)/tomografia computadorizada (TC) com ¹⁸F-6uorodeoxiglicose (¹⁸F-FDG) pré-tratamento na predição da resposta interina do linfoma gastrointestinal primário de grandes células B difuso (PGIL-DLBCL).	-e SUVmax, MTV, algumas características de textura de primeira ordem, volume e entropia foram significativamente maiores no grupo sem RC. -e energia foi significativamente menor no grupo sem RC. -e SUVmax, volume e entropia foram excelentes preditores da resposta interina, e as áreas sob as curvas (AUCs) foram 0,850, 0,805 e 0,800, respectivamente. -e A taxa de RC foi significativamente menor em pacientes com envolvimento intestinal. -e probabilidade de predição gerada a partir da combinação do SUVmax, entropia, volume e envolvimento intestinal teve uma AUC maior (0,915) do que todos os parâmetros individuais.

12	LIU et al. (2022).	Examinar a correlação entre os parâmetros de heterogeneidade definidos pela PET-CT com 18F-FDG e a significância prognóstica em pacientes com câncer colorretal.	A análise multivariada mostrou que, no grupo de cirurgia radical, HI-2 (HR $\diamond$ 1,10, IC 95%: 1,04–1,17, P $\diamond$ 0,001), estadiamento do tumor (HR $\diamond$ 20,65, IC 95%: 4,81–88,62, P < 0,001) e estado dos linfonodos regionais (HR $\diamond$ 0,16, IC 95%: 0,04–0,57, P $\diamond$ 0,005) foram variáveis independentes significativamente correlacionadas com a sobrevida livre de progressão (SLP) e HI-2 (HR $\diamond$ 1,16, IC 95%: 1,07–1,26, P < 0,001) foi uma variável independente que afetou a sobrevida global (SG). No grupo de cirurgia paliativa, o HI-2 (HR $\diamond$ 1,03, IC 95%: 1,01–1,06, P $\diamond$ 0,020) foi uma variável independente que afetou a SLP, e todos os parâmetros não foram estatisticamente significativos para a sobrevida global.
----	--------------------	--	---

Fonte: Desenvolvido pelos Autores, 2025.

Em relação ao uso do radiofármaco na MN e o uso do MC na TC, ambos possuem objetivos diferentes quanto a maneira como reagem no organismo e como as imagens são geradas. De acordo com BORGES et al. (2021) e MOON HYUNG CHOI (2022); o MC em exames de TC busca realçar vasos sanguíneos e órgãos, aumentando sua radiopacidade, estudando a funcionalidade e a anatomia desses tecidos e localizando possíveis lesões e tumores, agindo de forma complementar nas imagens tomográficas. Já na MN, conforme LIU et al. (2022) e RAMÍREZ-NAVA et al. (2020), o radiofármaco é a união entre o radioisótopo e o fármaco, onde o mesmo age como um transportador deste material radioativo, direcionando-o a um órgão ou sistema específico, permitindo visualizar a função metabólica, onde o equipamento gama-câmara capta a emissão gama (γ) no órgão do paciente e a converte em imagens, agindo de forma primária para a realização do exame.

No quesito proteção radiológica, o uso da radiação ionizante nos dois métodos de imagem apresenta finalidades parecidas, entretanto, com o modo de operação diferente. Como argumenta WILLEGAIGNON et al.; RIBEIRO; MENDES; SÁ (2022), a dose do radiofármaco usada no paciente é calculada com base em

protocolos definidos por órgãos internacionais como a AIEA - Agência Internacional de Energia Atômica; seu tempo de meia-vida, definindo a atividade suficiente para realizar o exame; além do tipo de radioisótopo a ser utilizado, onde cada um possui características próprias como sua biodistribuição e energia. Com base nos estudos, foi demonstrado que a dose acumulada no paciente após o exame de MN a 1,0 m de distância é de pouco mais de 200 μ Sv, sendo inferior a restrição de dose para o público (1 mSv) e para exposições médicas (5 mSv/ episódio).

Já com relação a aplicação do MC na TC, segundo CRESSONI et al. (2022), o meio de contraste iodado tem por finalidade complementar as imagens tomográficas no intuito de avaliar uma possível alteração anatômica ou patológica pré visualizada em imagens anteriores, assim como de acordo com o histórico do paciente. Desse modo, a exposição do paciente a dose de radiação é maior se comparado ao serviço de medicina nuclear, pois, é exigido repetições necessárias de varredura tomográfica para se adquirir imagens do momento do realce máximo dos vasos e órgãos, dependendo da fase de circulação do MC no organismo necessário a ser estudado.

No tópico efeitos adversos, o MC iodado em pacientes saudáveis é metabolizado pelos rins, onde o tempo médio de eliminação é de 1,5 a 2,0 horas. No entanto, em alguns casos é possível ocorrer reações como: choque anafilático, broncoespasmos e edema da laringe, associado a nefropatia induzida por contraste (NIC), causando a anormalidade súbita da função dos rins. Isso demonstra que o uso desses agentes exige um cuidado especial na preparação dos pacientes. Estudos indicam que o NIC está relacionado com o aumento absoluto ou relativo dos níveis de creatinina, assim como sua ocorrência em pacientes com doença renal crônica. A incidência de NIC no estudo foi de 11,29%, bem como o volume do MC, que é proporcional ao peso do paciente, e aumenta em 12% o risco de NIC para cada 100 ml a mais administrado (MORO et al.; CARUSO et al., 2021; KAPROTH-JOSLIN et al., 2022).

Em contrapartida, a frequência de eventos adversos pelo uso do radiofármaco é relativamente baixa em comparação com a utilização de outros tipos de medicamentos. Esse fato está relacionado à baixa dose de administração deste traçador nos pacientes, assim como sua limitação de uso por exame, onde é necessário apenas uma aplicação. No estudo feito com 100 pacientes em uma unidade de medicina nuclear, onde foi aplicado um questionário, 88% relataram não

ter sentido nenhum efeito colateral após a aplicação do radiofármaco e 12% relataram um ou mais efeitos adversos, dentre os quais se destacaram: fadiga, náusea, desconforto abdominal, sensação de calor e dor nos membros. Os radiofármacos utilizados no estudo foram: ácido oxidrônico Tc-99m, tetrofosmina Tc-99m e o fluordesoxiglicose F-18 (SCHREUDER et al., 2020) .

Na comparação de achados de imagens no diagnóstico oncológico, CARUSO et al (2021) observou que na TC contrastada do abdômen há o realce parenquimatoso dos órgãos, principalmente nas fases arterial e venosa portal. Dessa forma, é possível a visualização precisa da anatomia e características morfológicas do tumor como: suas margens, densidade, vascularização e sua extensão nos tecidos adjacentes. Isso permite ter um maior controle do planejamento cirúrgico. Já na medicina nuclear, MOON HYUNG CHOI (2022); SUN et al. (2020) o PET/CT - Tomografia por Emissão de Pósitron/ Tomografia Computadorizada, através do radiofármaco 18F-2-fluoro-2-desoxi-D-glicose (18F-FDG) permite um diagnóstico de precisão através da alta atividade metabólica dos tecidos cancerígenos, além da previsão do prognóstico e avaliação de resposta ao tratamento de diversos tipos de câncer.

4 CONCLUSÃO

O meio de contraste na tomografia computadorizada é o agente farmacológico mais utilizado no radiodiagnóstico, promovendo assim uma melhor visualização do tecido ósseo e também vascularizado, avaliando estruturas anatômicas e fazendo a diferenciação de órgãos e sistemas sadios de não sadios e delimitando a extensão de tumores. Em compensação, o radiofármaco ganha destaque por ser capaz de demonstrar a função metabólica dos órgãos e tecidos antes mesmo de haver sua alteração física, além de proporcionar exames com alta especificidade biológica, detectando metástases e a alta atividade metabólica de tumores.

Conclui-se que ambos os agentes farmacológicos são utilizados para finalidades distintas, tanto na MN quanto na TC, o que exclui a possibilidade de um substituir o outro. Nesse caso, é notório que as duas substâncias apresentam grande relevância para o diagnóstico de doenças, bem como para o planejamento cirúrgico e para o estudo da resposta ao tratamento mais adequado, demonstrando

que a ação conjunta das duas modalidades pode oferecer um grande benefício por meio de uma atuação rápida e eficaz para o diagnóstico, o planejamento e tratamento de patologias.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (AIEA). **Medicina Nuclear e Diagnóstico por Imagem: Ferramentas para Saúde Moderna - Olhando Além do Visível**. Viena: (AIEA), [s.d.]. Disponível

em: <https://humanhealth.iaea.org/resources/portfolio/nmdi-beyond-the-visible.html>. Acesso em: 07 de jul. 2025.

BORGES, R. et al. Avaliação de Diferentes Tempos de Trânsito do Meio de Contraste Intravascular em Exames de Tomografia Computadorizada Coronariana. **Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem**. v. 55(3):161–166, jul. 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2021.0063>. Acesso em: 12 de ago. 2025.

CARUSO, D. et al. Optimization of Contrast Medium Volume for Abdominal CT in Oncologic Patients: Prospective Comparison Between Fixed and Lean Body Weight-Adapted Dosing Protocols. **Revista Insights into Imaging**. v. 12, n. 40, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s13244-021-00980-0>. Acesso em: 14 de ago. 2025.

CHOI, M.-H.; LEE, Y.-J.; JUNG, S.-E. The Image Quality and Diagnostic Performance of CT with Low-Concentration Iodine Contrast (240 mg Iodine/mL) for the Abdominal Organs. **Journal Diagnostics**. v. 12, e. 3, p. 750, mar. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/diagnostics12030752>. Acesso em: 14 de ago. 2025.

COSER, T. et al. Intravenous Contrast use and Acute Kidney Injury: A Retrospective Study of 1,238 Inpatients Undergoing Computed Tomography. **Radiologia Brasileira**. São Paulo. [s.n.], 54(2):77–82. Mar 2020. Disponível em: DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2020.0018>. Acesso em: 03 de ago. 2025.

CRESSONI, M. et al. Computation of Contrast-Enhanced Perfusion Using Only Two CT Scan Phases: a Proof-of-Concept Study on Abdominal Organs. **European Radiology Experimental**. v. 6, n. 37, ago. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/s41747-022-00292-y>. Acesso em: 20 de ago. 2025.

CUTLER, C. et al. Global Issues of Radiopharmaceutical Access and Availability: Nuclear Medicine Global Initiative Project. **Journal of Nuclear Medicine**. [s.n.], Vol 62. n. 3. 430, 422 - 430, mar. (2021). Disponível em: DOI: 10.2967/jnumed.120.247197 . Acesso em: 07 de jul. 2025.

DHOUNDIYAL, S. et al. Radiopharmaceuticals: Navigating the Frontier of Precision Medicine and Therapeutic Innovation. **European Journal of Medical Research**.

[s.n.], V 29. n. Article 26. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01627-0>. Acesso em: 01 de ago. 2025.

FERRER, W.. **Manual Prático de Metodologia da Pesquisa Científica: Noções Básicas**. Marília. 2023. Acesso em 10 de ago. 2025.

HOLANDA, N. et al. Angiotomografia de Tórax no Diagnóstico de Tromboembolismo Pulmonar: Principais Achados. **Brazilian Journal of Health Review**. Curitiba, v. 7, n. 9, p. 01-18, nov/dez. 2024. Disponível em: DOI:10.34119/bjhrv7n9-272. Acesso em: 10 de ago. 2025.

KAPROTH-JOSLIN, K. et al. Optimizing Low Contrast Volume Thoracic CT Angiography: From the Basics to the Advanced. **Journal of Clinical Imaging Science**. v. 12(41), jul. 2022. Disponível em: DOI 10.25259/JCIS_51_2022. Acesso em: 14 de ago. 2025.

LIU, X. et al. Prognostic Value of Intratumor Metabolic Heterogeneity Parameters on 18F-FDG PET/CT for Patients with Colorectal Cancer. **Contrast Media & Molecular Imaging**. a. ID 2586245, p. 11, jan. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2022/2586245>. Acesso em: 27 de ago. 2025.

MAZLOUMI, M. et al. The Presence of Contrast Agent Increases Organ Radiation Dose in Contrast-Enhanced CT. **European Radiology**. [s.n.], V 31: 7540-7549. Mar 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00330-021-07763-7>. Acesso em: 01 de ago. 2025.

MORO, A. et al. Avaliação dos Níveis de Creatinina em Pacientes Submetidos à Tomografia Contrastada: uma Metanálise. **Jornal Vascular Brasileiro**. v. 20. abr. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1677-5449.200161>. Acesso em: 12 de ago. 2025.

PENAFIEL, D. et al. Gerenciamento de Radiofármacos em Serviços de Medicina Nuclear: Estatísticas e Perspectivas na Atuação do Farmacêutico no Cenário Nacional. **Cointer PDVL**. 7º edição, [s.n.]. Dez. 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.31692/IICOINTERPDVS.0072>. Acesso em: 05 de ago. 2025.

RAMÍREZ-NAVA, G. et al. Hybrid (2D/3D) Dosimetry of Radiolabeled Gold Nanoparticles for Sentinel Lymph Node Detection in Patients with Breast Cancer. **Contrast Media & Molecular Imaging**. Article ID 2728134, p. 7, mai. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/2728134>. Acesso em: 21 de ago. 2025.

RIBEIRO, J.; MENDES, J.; SÁ, L. Attributable Patient Risk in Nuclear Medicine Procedures and Establishment of Diagnostic Reference Levels. **Journal of Applied Clinical Medical Physics**. v. 24:e13658, abri. 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/acm2.13658>. Acesso em: 12 de ago. 2025.

SCHREUDER, N. et al. Patient-Reported Adverse Events of Radiopharmaceuticals: Development and Validation of a Questionnaire. **The Official Journal of the International Society of Pharmacovigilance**. v. 43, p. 319–328, jan. 2020.

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s40264-019-00895-2>. Acesso em: 12 de ago. 2025.

SUN, Y. et al. Texture Analysis Improves the Value of Pretreatment 18F-FDG PET/CT in Predicting Interim Response of Primary Gastrointestinal Diffuse Large B-Cell Lymphoma. **Contrast Media & Molecular Imaging**. a. ID 2981585, P. 10, ago. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2020/2981585>. Acesso em: 24 de ago. 2025.

TAKO, K. **Metodologia da Pesquisa. Dos Conceitos Teóricos à Construção do Projeto de Pesquisa**. Campina Grande. Editora Amplla. 2023. Disponível em: DOI: 10.51859/ampla.mpc119.1123-0. Acesso em: 10 de ago. 2025.

THRALL, J. et al. **Medicina Nuclear**. 4 Edição. Filadélfia. Elsevier. 2015.

WANG, C. **ACR Manual on Contrast Media**. [s.n.], Reston. ACR Committee on Drugs and Contrast Media. 2024. Disponível em: <https://geiselmed.dartmouth.edu/radiology/wp-content/uploads/sites/47/2024/08/ACR-contrast-2024.pdf>. Acesso em: 04 de ago. 2025.

WILLEGAIGNON, J. et al. Radiation Safety Measures in Diagnostic Nuclear Medicine, Based on the Potential Radiation Dose Emitted by Radioactive Patients. **Colégio Brasileiro de Radiologia e Diagnóstico por Imagem**. v. 56(1):13–20, jul. 2022. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-3984.2022.0064>. Acesso em: 12 de ago. 2025.