



Avaliação radiológica dos métodos de administração do I-131

Sabrina Neves dos Santos |sabrina.ns@aluno.ifsc.edu.br¹
Tatiane Sabriela Cagol Camozzato |tatiane@ifsc.edu.br²

Edital de fomento do trabalho: FAPESC N.º 57/2025
Trabalho de Pesquisa

DT 5 - Saúde, Qualidade de Vida, Alimentação e Bem-Estar Social

Resumo:

A Medicina Nuclear utiliza radiofármacos para diagnóstico e tratamento de diversas patologias, sendo a radioiodoterapia com Iodo-131 amplamente empregada em doenças da tireoide. No entanto, por se tratar de um radioisótopo volátil que emite radiação beta e gama, seu manuseio pode expor profissionais a riscos, tornando essencial a adoção de medidas eficazes de proteção radiológica. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo identificar, de forma comparativa, o método mais seguro e eficiente de administração oral do Iodo-131, considerando a redução da exposição ocupacional, a minimização da contaminação de superfícies e a diminuição da geração de rejeitos radioativos. Para isso, serão avaliadas três técnicas distintas de administração, com mensuração das taxas de exposição, análise da contaminação de superfícies com detectores apropriados e quantificação dos rejeitos gerados na administração do Iodo-131. Os dados obtidos serão comparados estatisticamente para verificar possíveis diferenças entre os métodos. Espera-se identificar uma técnica que ofereça maior segurança aos profissionais, reduza os riscos de contaminação e produza menor volume de rejeitos, contribuindo para práticas mais seguras nos serviços de medicina nuclear.

Palavras-chave: medicina nuclear; proteção radiológica; radioiodoterapia; indivíduo ocupacionalmente exposto; rejeitos radioativos.

¹ Discente do Mestrado Profissional em Proteção Radiológica, IFSC.

² Docente do curso Tecnólogo em Radiologia e Mestrado Profissional em Proteção Radiológica, IFSC

Introdução

A Medicina Nuclear é uma área da medicina que utiliza radiofármacos tanto para diagnosticar quanto para tratar diversas doenças. Entre suas principais aplicações, destaca-se a radioiodoterapia com Iodo-131 (I-131), amplamente utilizada no tratamento de doenças da tireoide, especialmente o câncer de tireoide (Camozzato *et al.*, 2020).

O uso do I-131 impõe desafios importantes aos profissionais devido às características físicas e ao caráter volátil do radioisótopo, exigindo rigorosa atenção quanto aos riscos de exposição durante a sua manipulação e administração (Liu *et al.*, 2021).

A proteção radiológica na radioiodoterapia é fundamental para preservar a segurança dos profissionais durante todo o processo. Durante a administração do radiofármaco, adotam-se medidas para reduzir a exposição, como manter distância segura, seguir rigorosas normas de higiene e descartar corretamente rejeitos radioativos, seguindo dados de dosimetria para minimizar riscos desnecessários (Camozzato *et al.*, 2025).

Diante da ausência de padronização quanto às formas de administração do I-131, ainda não há consenso na literatura sobre qual abordagem proporciona menor exposição ocupacional durante o procedimento (IAEA, 2005). Assim, três métodos de administração serão comparados, sendo o tradicional com seringa e copo, o sistema de sucção assistida e o uso de tampa adaptada por impressão 3D. O presente trabalho propõe-se a avaliar comparativamente os três métodos de administração oral do I-131, buscando identificar a técnica com melhor desempenho em proteção radiológica e menor geração de rejeitos. Essa avaliação contribui também para a formação acadêmica e para a melhoria das rotinas de trabalho nos serviços de saúde, fortalecendo a integração entre ensino, pesquisa e extensão.

Fundamentação teórica

Para compreender a segurança na manipulação do I-131, faz-se necessário analisar a dinâmica dos radiofármacos, que são substâncias formadas pela união de um radionuclídeo com uma molécula biologicamente ativa, o que permite sua concentração

em alvos específicos do organismo (Junge et al., 2024). No caso da radioiodoterapia, a alta seletividade do tratamento ocorre devido à capacidade fisiológica e afinidade da glândula tireoide em captar o iodo circulante (Camozzato et al., 2020).

O manuseio desse radioisótopo exige atenção, pois ele emite radiação beta, com energia média de 606 keV, e radiação gama, com energia de 364 keV, além de apresentar meia-vida de aproximadamente 8 dias, o que pode representar riscos para os profissionais envolvidos na sua administração (Liu et al., 2021; IPEN, 2023). Essas propriedades aumentam o risco de exposição ocupacional, especialmente para os profissionais que manipulam e administram o radiofármaco, classificados como indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE) (Junge et al., 2024; ANVISA, 2022; Camozzato et al., 2025).

Além disso, atividades rotineiras, como a administração oral do I-131, podem favorecer a contaminação de superfícies e a exposição dos IOE, especialmente devido à ausência de padronização dos métodos de administração, o que faz com que diferentes técnicas sejam utilizadas empiricamente nos serviços. Por esse motivo, a proteção radiológica torna-se essencial, sendo guiada pelo princípio ALARA (Tão baixo quanto razoavelmente exequível, em inglês: *As Low As Reasonably Achievable*), focado na otimização e garantia de máxima segurança nos procedimentos (Rühm et al., 2025).

Procedimentos metodológicos

Este estudo será realizado em um serviço de medicina nuclear do sul do Brasil, com o objetivo de comparar a exposição ocupacional durante a administração do I-131 e identificar o método com menor geração de rejeitos radioativos e menor contaminação de superfícies. A análise será feita por diferentes métodos de dosimetria, com coleta de 75 doses entre 100 e 150 mCi, após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa.

Durante o estudo, serão comparados três métodos de administração do I-131: o tradicional com seringa e copo, o sistema de sucção assistida e o uso de tampa adaptada por impressão 3D. Antes das coletas, o quarto terapêutico será preparado com marcações para padronizar o posicionamento do I-131, do IOE e dos dosímetros. Em todos os métodos, o I-131 será transportado em invólucro de chumbo, sendo a forma de administração o principal fator de comparação entre as técnicas.

A avaliação será realizada em três etapas. A etapa 1 corresponde à mensuração da exposição ocupacional durante o fracionamento do I-131 na radiofarmácia, por meio de dosimetria em tempo real e da medição de fundo/*background* (BG) com detector Geiger-Müller antes e após cada procedimento. A etapa 2 envolve a avaliação da contaminação de superfícies, com leituras em contagens por minuto (CPM) a 5 cm de distância, antes e após a administração do radiofármaco. A etapa 3 consiste na avaliação da produção de rejeitos radioativos, por meio da coleta e quantificação dos materiais descartáveis gerados em cada método, utilizando calibrador de dose e detector Geiger-Müller.

No método tradicional, o I-131 é administrado por meio de uma seringa sem êmbolo, utilizada como canudo para sucção pelo paciente. Em seguida, o frasco é lavado repetidas vezes com água, com o objetivo de garantir a ingestão completa da dose e reduzir resíduos.

Na administração com sistema de sucção assistida, é utilizado um conjunto adaptado com extensor, agulha e abocath, conectado ao frasco de I-131 e a um recipiente com água. Durante o procedimento, o paciente realiza a sucção, o que faz com que a água entre no frasco, promovendo sua lavagem. Ao mesmo tempo, esse conteúdo é aspirado e ingerido.

Na administração com tampa adaptada por impressão 3D, a tampa adaptada é acoplada ao frasco de I-131 e possui dois orifícios: um para a saída do iodo, permitindo a sucção pelo paciente por meio de sonda, e outro para a entrada de água, utilizado nas etapas de lavagem do frasco. Dessa forma, o paciente realiza a sucção do conteúdo e, em seguida, são feitas lavagens com água para garantir a ingestão completa da dose e reduzir resíduos.

Imagem 1 - Métodos de administração do I-131.



Método tradicional utilizando
seringa e copo para
Administração do
Iodo-131



Administração Oral com Sistema de
Sucção Assistida;



Administração com Tampa
Adaptada via Impressão 3D

Fonte: Autoria própria, 2026.

Os dados serão organizados em planilhas eletrônicas e analisados por meio do *software* IBM SPSS Statistics. Será realizada análise descritiva das variáveis, incluindo média, desvio padrão, mediana e valores mínimo e máximo. A normalidade será avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparação entre os métodos de administração do I-131, será utilizado o teste de Kruskal-Wallis para dados não paramétricos, com significância de 5%. Para reduzir vieses, serão padronizados o ambiente, os equipamentos, o posicionamento dos dosímetros e os protocolos operacionais.

Resultados esperados

Ao final da pesquisa, espera-se identificar o método mais seguro para a administração oral de I-131. Os resultados deverão demonstrar diferenças entre os métodos quanto aos parâmetros de proteção radiológica avaliados. Como produtos, o estudo prevê a elaboração de um Procedimento Operacional Padrão (POP) com a descrição da técnica selecionada para aplicação no serviço de Medicina Nuclear, além da dissertação de mestrado com a análise completa dos métodos avaliados.

Considerações finais

Como consideração final, este estudo surge da necessidade prática de tornar o trabalho em medicina nuclear mais seguro para os profissionais diretamente envolvidos na administração da radioiodoterapia. Ao comparar as diferentes formas de realização do procedimento, busca-se identificar uma alternativa que reduza a exposição ocupacional,



minimize os riscos de contaminação de superfícies e diminua a geração de rejeitos radioativos.

Referência ao fomento recebido

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo apoio financeiro fornecido por meio do edital FAPESC N.º 57/2025.

Referências

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 611, de 22 de março de 2022. Dispõe sobre os requisitos de boas práticas para os serviços de medicina nuclear. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 24 mar. 2022.

CAMOZZATO, T. S. C. *et al. Medicina Nuclear na Prática*. Florianópolis: IFSC, 2020.

CAMOZZATO, T. S. C.; DORROW, P. F.; EJIDIKE, A. B.; OLIVEIRA PIRES, L. Orientações de proteção radiológica pós-terapia para pacientes submetidos à radioiodoterapia: uma revisão integrativa. *Saúde.com*, v. 21, n. 1, p. 3725–3747, 2025.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY (IAEA). *Applying Radiation Safety Standards in Nuclear Medicine*. Safety Reports Series No. 40. Vienna: IAEA, 2005.

INSTITUTO DE PESQUISAS ENERGÉTICAS E NUCLEARES (IPEN). *Bula Iodo-131: uso profissional da saúde*. São Paulo: IPEN, 2023. Disponível em: https://www.ipen.br/portal_por/conteudo/geral/BULA%20IOD-IPEN-131%20Profissional%20da%20saude.pdf. Acesso em: 11 nov. 2025.

JUNGE, A.; ENDFELDER, S.; KÖLLE, T. Radiopharmaceuticals: navigating the frontier of precision medicine and therapeutic innovation. *European Journal of Medical Research*, v. 29, art. 26, 2024.

LIU, H.; CHEN, B.; ZHUO, W. A progress review on methods for in vivo measurement of ¹³¹I in thyroids by using portable gamma spectrometers. *Radiation Medicine and Protection*, v. 2, n. 4, p. 155-159, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.radmp.2021.09.001>



RÜHM, W. et al. Essentials of the system of radiological protection. *Journal of Radiological Protection*, v. 45, n. 3, 2025.