

A eficiência do uso do PET/CT no diagnóstico de linfoma de Hodgkin, linfoma não Hodgkin e melanoma: uma revisão de literatura

Matheus Claudino, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil,

E-mail: mclaidino@gmail.com

Nayara Pereira Caldas, Biomedicina, Centro Universitário Integrado, Brasil

E-mail: nayara2001@hotmail.com

Rodrigo Alexandre Greco, Biomédico, Centro Universitário Integrado, Brasil,

E-mail: rodrigo.greco@grupointegrado.br

A tomografia computadorizada por emissão de pósitrons (PET/CT) é uma modalidade de diagnóstico por imagem não invasiva, que permite localizar lesões tanto no estadiamento primário quanto no monitoramento de lesões neoplásicas. Devido às altas taxas de prevalência dos linfomas e melanomas, são necessários métodos de diagnósticos eficazes, como é o caso do PET/CT. Essa modalidade de diagnóstico tem melhorado o prognóstico e aumentado as chances de cura a curto prazo. O estudo teve como objetivo realizar uma revisão narrativa de literatura para determinar a eficiência da técnica de PET/CT no diagnóstico de linfoma de Hodgkin, linfoma não Hodgkin e melanomas. Para a pesquisa, foram utilizados artigos encontrados nas plataformas Scielo, Pubmed e Google Acadêmico. Constatou-se que o PET/CT é um equipamento que revolucionou a medicina moderna, trazendo alta precisão na realização de exames. Essa modalidade permitiu ainda, localizar a região da lesão com maior eficiência quando comparado a outras modalidades de exames de imagem. Em relação aos melanomas, o uso do PET/CT permite o rastreamento de lesões cutâneas em todo o corpo, auxiliando nas terapias sistêmicas com imunoterapia e terapias-alvo identificando a progressão ou remissão da doença. Já nos casos de linfomas, destaca-se por apresentar maior sensibilidade e precisão diagnóstica, possibilitando a diferenciação, o estadiamento primário, a avaliação da resposta terapêutica e o monitoramento evolutivo da doença. Concluiu-se que a utilização do PET/CT tem auxiliado na detecção precoce dessas doenças, refletindo positivamente nas chances de cura dos pacientes, uma vez que seus resultados permitem uma intervenção mais precisa no tratamento.

Palavras-chave: PET/CT. Linfoma de Hodgkin. Linfoma não Hodgkin. Melanoma.

Positron emission computed tomography (PET/CT) is a non-invasive imaging diagnostic modality that allows lesions to be located both in primary staging and in the monitoring of neoplastic lesions. Due to the high prevalence rates of lymphomas and melanomas, effective diagnostic methods are needed, such as PET/CT. This diagnostic modality has improved the prognosis and increased the chances of a short-term cure. The study aimed to carry out a narrative review of the literature to determine the efficiency of the PET/CT technique in diagnosing Hodgkin's lymphoma, non-Hodgkin's lymphoma and melanomas. For the research, articles found on the Scielo, Pubmed and Google Scholar platforms were used. It was found that PET/CT is a piece of equipment that revolutionized modern medicine, bringing high precision when carrying out exams. This modality also allowed locating the region of the lesion with greater efficiency when compared to other imaging modalities. In relation to melanomas, the use of PET/CT allows the tracking of skin lesions throughout the body, assisting in systemic therapies with immunotherapy and targeted therapies, identifying the

progression or remission of the disease. In cases of lymphomas, it stands out for having greater sensitivity and diagnostic accuracy, enabling differentiation, primary staging, assessment of therapeutic response and monitoring of the disease's evolution. It was concluded that the use of PET/CT has helped in the early detection of these diseases, positively reflecting on patients' chances of cure, since its results allow for more precise intervention in the treatment.

Keywords: PET/CT. Hodgkin's lymphoma. Non-Hodgkin lymphoma. Melanoma

INTRODUÇÃO

Os linfomas correspondem a um grupo heterogêneo de doenças malignas clonais que compartilham características únicas de desenvolvimento como resultado de uma mutação somática em um linfócito progenitor. São divididos originalmente em dois grandes grupos, sendo o primeiro denominado de linfoma de Hodgkin (LH) e o segundo linfoma Não-Hodgkin (LNH) (1,4). No Brasil, entre os anos de 2001 e 2019, ocorreram cerca de 81 mil óbitos por linfomas (5). Outro exemplo de câncer com alta incidência no Brasil é o câncer de pele, que se apresenta como uma mutação anormal das células do tecido epitelial e acomete homens e mulheres, podendo ser classificado como melanoma e não melanoma (6,7).

Em relação ao diagnóstico e controle de LH, LNH e melanomas, as principais modalidades de exames utilizadas são a biópsia e a tomografia computadorizada por emissão de pósitrons devido sua grande exatidão e eficácia (8,9). Para tornar a utilização do PET mais eficiente, foi criado um equipamento que associa duas modalidades em um mesmo aparelho, permitindo a obtenção de imagens metabólicas do PET juntamente com as imagens anatômicas da Tomografia computadorizada (CT), surgindo assim, o PET/CT (10). Esta modalidade permite o mapeamento da distribuição de determinados radiofármacos pelo organismo, como também a detecção de alterações metabólicas sugestivas de neoplasias antes mesmo do surgimento de alterações anatômicas explícitas (8 -14).

Os radiofármacos são medicamentos utilizados na medicina nuclear, para uso de diagnósticos e terapias. Eles são compostos por dois elementos, sendo um elemento fisiológico(carregador ou ligante) e um elemento radioativo(radionuclídeo). O ligante conduz o composto a um órgão de interesse de forma fisiológica pelo metabolismo da doença e o radionuclídeo auxilia no diagnóstico (15).

Dentre os radiofármacos utilizados no exame de PET/CT o mais comum é o FDG (fluorodeoxiglicose), um análogo da glicose, que permite a observação de alterações fisiológicas ou consumo anormal de glicose em um determinado tecido, que por sua vez, são indicativos de tumores e cânceres (16,17). Para que o FDG seja eficaz durante o exame de PET/CT, ele é marcado com o radioisótopo de Flúor-18 (F-18) originando assim, o composto FDG-F-18 (18,19).

A molécula de FDG-F-18 é semelhante à da glicose, sendo transportada para o interior das células, após sofrer a fosforilação pela hexoquinase, não segue a via glicolítica normal e permanece retida dentro da célula sob a forma de FDG-6-fosfato (17,18). O radioisótopo F-18 é liberado e reage com os elétrons anatômicos se aniquilando, resultando na formação de dois fótons em direções opostas. Os fótons

liberados são captados pelos cristais de cintilação presentes no aparelho de PET, que irão convertê-los em sinais elétricos e transformar em imagens por meios de softwares e algoritmos matemáticos de reconstrução, apontando com exatidão o local onde ocorreu a aniquilação (16).

Por se tratar de um método de diagnóstico não invasivo, o PET/CT vem revolucionando diversas áreas da medicina moderna, principalmente na oncologia, por permitir a diferenciação de processos malignos de benignos, estadiamento de doenças, detecção de recidiva, avaliação precoce e tardia da resposta terapêutica e ainda, por auxiliar no melhor prognóstico (8,11).

Considerando-se a gravidade e prevalência dos linfomas e melanomas, desenvolver métodos de diagnóstico que sejam rápidos e assertivos como o PET/CT constitui uma ferramenta de grande importância para o prognóstico e conseqüentemente para aumentar as chances de cura a curto prazo. Portanto, o presente estudo tem como objetivo realizar uma revisão de literatura para determinar a eficiência da técnica de PET-CT no diagnóstico de LH, LNH e melanomas.

MÉTODO

Tratou-se de uma revisão de literatura narrativa descritiva. A etapa de pesquisa bibliográfica ocorreu entre os meses de agosto e novembro através das plataformas digitais PUBMED, SCIELO e Google Acadêmico.

Como comando de busca foram utilizadas combinações das palavras-chave linfoma de Hodgkin, linfoma não Hodgkin, melanoma, tomografia por emissão de pósitrons, melanoma metastático, radiofarmacos, fluorodeoxiglicose e FDG. Foram incluídos apenas artigos publicados entre os anos de 2000 e 2023, em língua portuguesa e inglesa e que abrangiam a eficiência da técnica de PET-CT no diagnóstico de linfomas de Hodgkin, Linfoma não Hodgkin e Melanoma, além das classificações, definições, incidências e taxas de mortalidades. Além dos artigos selecionados pelos critérios de inclusão foi aplicada também, de forma manual, uma busca aproveitando as referências dos artigos identificados. Como complementação de informações, aproveitou-se dados publicados no site Dimen - Medicina Nuclear.

Artigos escritos em outros idiomas que não sejam em português e inglês ou que continham apenas informações sobre tomografia computadorizada e ainda, artigos que traziam doenças diferentes das mencionadas neste estudo foram excluídos da revisão.

REVISÃO DE LITERATURA

A Revisão de literatura foi realizada em três fases, como visualizado na figura 1. Na primeira, foi realizada uma pesquisa bibliográfica dos artigos publicados entre os anos de 2000 e 2023, com o intuito de trazer informações atuais sobre o tema.

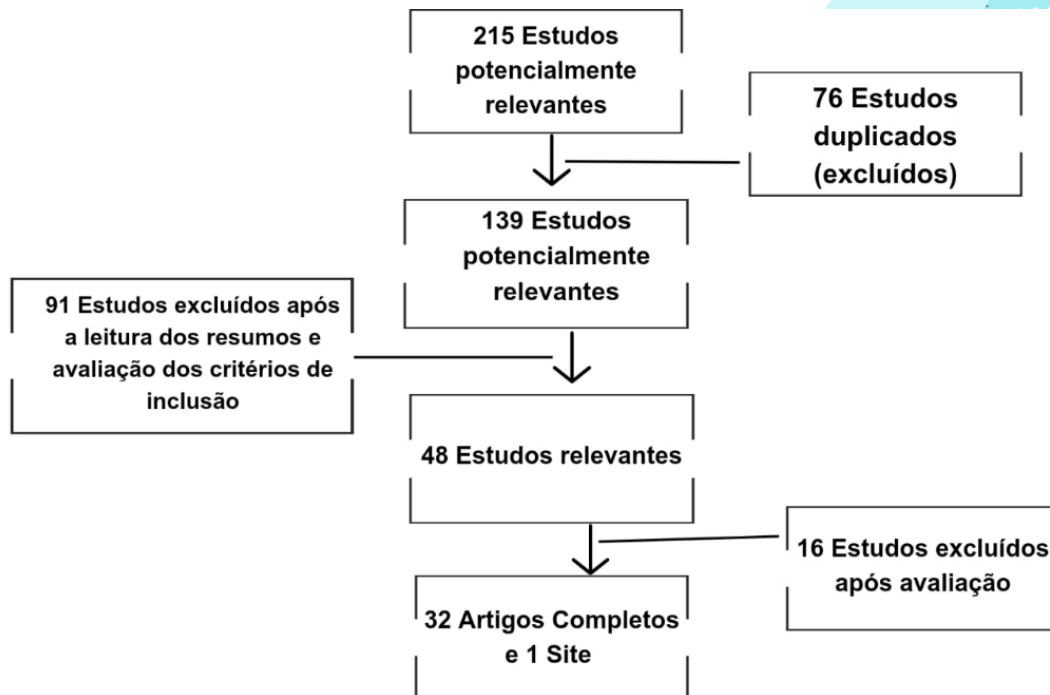


Figura 1: Fluxograma do processo de inclusão e exclusão de artigos

Na segunda fase, os artigos foram avaliados de acordo com os critérios de inclusão estabelecidos no objetivo do estudo: realizar uma revisão de literatura para determinar a eficiência da técnica de PET-CT no diagnóstico de LH, LNH e melanomas. Os critérios de inclusão foram: artigos publicados entre 2000 e 2023, estarem escritos na língua portuguesa e inglesa, o trabalho deve abranger a eficiência da técnica de PET-CT no diagnóstico de linfoma de Hodgkin, linfoma não Hodgkin e melanoma, além das classificações, definições, incidência e taxa de mortalidades. A partir da leitura dos títulos, foram encontrados 215 artigos potencialmente relevantes, sendo excluídos 76 artigos duplicados. Em seguida, dos 139 artigos restantes, sendo excluídos 91 artigos após a leitura dos resumos e avaliação dos critérios de inclusão. Dos 48 artigos lidos na íntegra e analisados, foram excluídos mais 16 artigos que tratavam de outros temas como tomografia computadorizada. No total, foram excluídos 183 artigos dos 215 encontrados na pesquisa. A etapa final foi constituída por 32 artigos que foram utilizados no estudo, com as informações organizadas em responder o objetivo do estudo.

O LH é definido como uma neoplasia maligna de células B, de origem linfóide, com características histopatológicas marcadas pela presença de células neoplásicas de morfologia variável, intituladas células de *Reed-Sternberg*. Essas células, encontram-se imersas em um substrato celular de aspecto inflamatório (1,2).

Em contrapartida, os LNH são doenças malignas clonais que ocasionam mutações somáticas nas células linfóides progenitoras, onde a célula maligna possui fenótipo de célula B, T ou NK, as quais, são determinadas por imunofenotipagem ou estudo

de rearranjo genético (1-3). Em geral, os linfomas possuem maior prevalência em homens, apresentando uma maior taxa de mortalidade entre as idades de 20 e 30 anos e entre os 60 e 70 anos (3).

O PET/CT é um dos equipamentos que revolucionaram a medicina moderna por proporcionar alta precisão na realização de exames. Essa modalidade permite ainda, identificar a região, e as características das lesões com maior eficiência quando comparado a outras modalidades de exames de imagem (20). O exame apresenta maior sensibilidade e precisão diagnóstica nos linfomas, possibilitando a diferenciação, o estadiamento primário, o monitoramento evolutivo da doença, a avaliação da resposta terapêutica por fornecer com exatidão a região onde está localizado a lesão (21,22). Já nos casos dos melanomas apresentou grande desempenho no estadiamento primário e monitoramento ao paciente, sendo eficaz no diagnóstico e aumentando a perspectiva de vida (23).

Em relação, aos tumores cutâneos do tipo melanoma possuem maior incidência em adultos brancos, representando cerca de 4% do total de casos (6, 7, 18). São originados nos melanócitos, células produtoras de melanina, que é uma substância que confere pigmentação à pele (9). Embora apresentem, 4% dos casos são de extrema gravidade, uma vez que possuem grande capacidade de causar metástase tecidual, sendo responsáveis pela grande maioria das mortes por câncer de pele no mundo (24,25).

Clínica e histologicamente, os melanomas podem ser classificados em quatro tipos: melanoma de crescimento superficial; melanoma nodular; melanoma lentigo maligno e melanoma lentiginoso acral. O melanoma de crescimento superficial é o mais frequente, cerca de 70% dos casos, aparece principalmente no tronco dos homens e membros inferiores das mulheres. O melanoma nodular, é o segundo mais comum, compreendendo cerca de 15 a 30% dos casos. É predominante no sexo masculino e apresenta-se como uma lesão papulosa ou nodular, elevada, decor castanha, negra ou azulada. No melanoma lentiginoso acral as lesões surgem nas regiões palmo plantares, extremidades digitais, mucosas e semimucosassendo mais comum em indivíduos não-caucasianos e correspondem a 35 a 60% do total de casos. Já o melanoma lentigo maligno é menos comum, totalizando apenas 5% dos casos. Apresenta maior incidência em idosos manifestando-se como manchas acastanhadas ou enegrecidas, de limites nítidos e irregulares, localizadas geralmente na face, nas mãos e membros inferiores (26,27).

Em relação aos melanomas, o uso do PET/CT permite o rastreamento de lesões cutâneas em todo o corpo, auxiliando nas terapias sistêmicas com imunoterapia e terapias-alvo identificando a progressão ou remissão da doença (28, 29). Os locais de comportamento metastático do melanoma maligno são geralmente difusos quando comparados a outros tumores, contudo, constatou-se que o PET/CT apresenta melhor desempenho em casos de melanoma maligno com suspeita de recorrência (30,31).

Outro ponto favorável é que o PET/CT apresenta alta sensibilidade e especificidade para detectar os estágios 3 e 4 do melanoma metastático, uma vez que o mesmo

consegue identificar as localizações corretas das lesões por meio da captação fisiológica do FDG no corpo, (Figura 2), (32,33).



Fonte: (HOCHHEGGER *et. al.*, 2015)

Figura 2: Exame de PET/TC em paciente com melanoma metastático. As setas azuis indicam pontos de captação do FDG, sendo sugestivas de lesões cancerígenas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se que o PET/CT permite a identificação de alterações cancerígenas em toda a estrutura corporal proporcionando um diagnóstico mais rápido e preciso em sua utilização para detecção de linfomas e melanomas, apresentando alta relevância e sensibilidade. Tais características ressaltam a eficiência desta modalidade no rastreamento e controle destas patologias quando comparados a outros métodos de diagnósticos por imagem.

Por fim, concluiu-se que a utilização do PET/CT tem auxiliado na detecção precoce dessas doenças, refletindo positivamente nas chances de cura dos pacientes, uma vez que seus resultados permitem uma intervenção mais precisa no tratamento.

REFERÊNCIAS

1. MOTA, S. M. B. **Linfoma não-Hodgkin difuso de grandes células B: características clínicas, tratamento e prognóstico com os esquemas quimioterápicos CHOP e CHOP-Bleo.** 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.
2. MONTEIRO, T. A. F.; ARNAUD, M. V. C., MONTEIRO, J. L. F.; COSTA, M. R. M. D., VASCONCELOS, P. F. D. C. Linfoma de Hodgkin: Aspectos epidemiológicos e subtipos diagnosticados em um hospital de referência no Estado do Pará, Brasil. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. 1, 2016.
3. Figueiredo L.C.; Cordeiro L. N.; Arruda, A. P.; Carvalho, M.D.F.; Ribeiro, E.M.;

- Coutinho, H.D.M. Câncer de pele: estudo dos principais marcadores moleculares do melanoma cutâneo. **Rev. Bras. de Cancerologia**, v. 49, n.3, 2003.
- OLIVEIRA, L. S.; CRUZ, J. A. L. D.; ROCKENBACH, M.; DOBRACHINSKI, L. Aspectos clínicos e histopatológicos dos linfomas hodking e não hodking: Uma revisão sistemática. Clinical and histopathological aspects of hodking and non-hodking lymphomas: a systematic review. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.7, n.2, 2021. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/24750>. Acesso em: 18 nov. 2023.
 - MORAES, M. P. D. T. **Linfoma de Hodgkin**: Características anátomo- clínicas e análise de novo biomarcador (IMP3). Dissertação (Mestrado em Patologia) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Botucatu, 2015.
 - COSTA, F. P. C.; COELHO, L. F. M.; NETO, L. J. A.; LIMA, M. P. S. F.; LIMA, M. S. N.; LOBATO, P. H. A.; SILVA, W. J. G.; MENDONÇA, M. H. R. Análise descritiva da mortalidade por linfomas no Brasil entre o período de 2001 e 2019 / Descriptive analysis of lymphoma mortality in Brazil between 2001 and 2019. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 5, n. 2, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/46856>. Acesso em: 22 nov. 2023.
 - BRASIL. ABC do câncer: Abordagens básicas para o controle do câncer. Ministério da Saúde. **Instituto Nacional de Câncer**. Rio de Janeiro. 2011.
 - POPIM, R. C.; CORRENTE, J. E.; MARINO, J. A. G.; SOUZA, C. A. D. CÂNCER DE PELE: Uso de medidas preventivas e perfil demográfico de um grupo de risco na cidade de Botucatu. **Saúde coletiva**, v.13, n. 4, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-81232008000400030>. Acesso em: 22 nov. 2023.
 - BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Instituto Nacional de Câncer**. Coordenação de Prevenção e Vigilância de Câncer. Estimativas 2008: Incidência de Câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2007.
 - SILVA, R. F. M. D. A eficácia da técnica PET/CT na determinação precoce do câncer: Uma revisão integrativa da literatura / Effectiveness of the PET/CT technique in early cancer determination: an integrative literature review. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 7, n. 7, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n7-090>. Acesso em: 21 nov. 2023.
 - TOSCAS, F.S.; NASCIMENTO, M.A.C. Desafios na incorporação de tecnologias de alta complexidade: estudo do PET-CT na perspectiva do plano de expansão da radioterapia. **Revista Médica de Minas Gerais**, 2020. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/2722>. Acesso em: 22 nov. 2023.
 - PRADO, A. L.; OLIVEIRA, E. A.; ALMEIDA, E.S.F.; NERIS, P.; DURAES, R.J.; MAGALHÃES, R.; MALTA, R.; LACERDA, K. Radiofármacos. **Engenharias On Line**, v.1, n.1, 2015. Disponível em: <http://revista.fumec.br/index.php/eol/article/view/2963>. Acesso em: 20 nov. 2023.
 - VITAL, K. D.; LIMA, W. G.; PESSOA, R. M.; FERNANDES, S. O.; CARDOSO, V. N. Radiofármacos e suas aplicações. **Brazilian Journal of Health and Pharmacy**, v.1, n. 2, 2019. Disponível em: <https://bjhp.crfmg.org.br/crfmg/article/view/80>. Acesso em:

22 nov. 2023.

14. CARVALHO, I. H.S.; CARVALHO, E. B.; MIRANDA, G.C.; PEREIRA, D.S.; DECONTE, S.R. **Avanços tecnológicos do pet-ct e a dificuldade de acesso pelo sistema único de saúde (sus): seus impactos sociais e financeiros.** In: III Congresso de Ciências Sociais, Saúde e Engenharia, 4, 2022.
15. BRASIL, Conselho Regional de Farmácia do Estado de São Paulo. Departamento de Apoio Técnico e Educação Permanente. Comissão Assessora de Radiofarmácia **Radiofarmácia.** São Paulo, 2019.
16. DIAS, E. H.; CARVALHO, E. B. DE.; PEREIRA, D. SOUZA. Princípios básicos e aplicações oncológicas da PET-CT/18F-FDG. **Ver. Med**, v.9, n.22, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revistadc/article/view/165019/160289>. Acesso em: 10 nov. 2023.
17. GONZALES, T. A. S. **Otimização da técnica de PET/CT dinâmico para pacientes oncológicos.** 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Fundação Antônio Prudente, São Paulo, 2016.
18. DA COSTA MARTINEZ, R. D. O. C. **Avaliação da aplicação do pet-ct dedicado com fdg-f-18 no estadiamento dos linfomas:** concordância com métodos convencionais. 2010. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Faculdade Antônio Prudente, São Paulo, 2010.
19. FARIA, A.N. **Princípios Físico-Químicos em Farmácia.** 1. ed. Ponta Grossa: Atena, 2019. 185 p.
20. CAMARGO, E. E. Experiência inicial com PET/CT. **RADIOLOGIA BRASILEIRA.**, v. 38, n.1, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/WgQV89szntNqsMLz7nSdpyL/?lang=pt>. Acesso em: 01 nov. 2023.
21. MILHÕES, M.; INFANTE, J.R.; MADRID, J.R.; GARCIA, L.B.; VIEIRA, L. Utilidade da PET/CT, (18F-FDG), no estudo do linfoma hodgkin e linfoma não Hodgkin. **Saúde e Tecnologia**, n. 4, 2009. Disponível em: <https://journals.ipl.pt/stecnologia/article/view/714>. Acesso em: 24 nov. 2023.
22. CAVALLARI, H. H.; PET/CT 18F-FDG. **DIMEN.** Disponível em: <https://www.dimen.com.br/pet-ct/pet-ct-18fdg>. Acesso em: 05 set. 2023.
23. SEVERO, M. E. O. **A imagenologia e as análises laboratoriais aplicadas ao diagnóstico de linfoma de hodgkin.** 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Biomedicina) Universidade de Cuiabá. Cuiabá, 2021.
24. BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Instituto Nacional do Câncer.** Estimativa 2008: Incidência De Câncer No Brasil. 2007.
25. ARAÚJO, I. C.; COELHO, C.M.S.; SALIBA, G.A.M.; LANA P.C.; ALMEIDA A.C.M.; PEREIRA, N. A. Cutaneous melanoma: clinical, epidemiological, and anatomopathological aspects of a training center in Belo Horizonte. **Rev. Bras. Cir. Plástica**, v. 29, n.4, 2014. Disponível em: <http://www.rbc.org.br/details/1571/pt-BR/melanoma-cutaneo-- aspectos-clinicos--epidemiologicos-e-anatomopatologicos-de-um-centro-de-formacao-em-belo-horizonte>. Acesso em: 18 nov. 2023.

26. DIMATOS, D. C.; DUARTE, F. O.; MACHADO, R.S.; VIEIRA, V.J.; VASCONCELLOS, V. A. A.; BINS-ELY, J.; NEVES, R.D. Melanoma cutâneo no Brasil. **Arquivos Catarinenses de Medicina**, v. 38, n.1, 2009. Disponível em: <https://docplayer.com.br/9521054-Melanoma-cutaneo-no-brasil.html>. Acesso em: 29 nov. 2023.
27. ARGYROPOULOU, D. **Melanoma: novas perspectivas de classificação**. Tese de Mestrado. 2016. 33 f. Trabalho de revisão (Mestrado integrado em Medicina) - Universidade de Coimbra. Coimbra, 2016.
28. BATANETE, S.; INFANTE, J.R.; MADRID, R.; IGNACIO, J.; VIERIA. PET/CT com 18-fluor-fluorodeoxiglicose no seguimento do melanoma maligno cutâneo. **Saúde e Tecnologia**, n. 13, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ipl.pt/handle/10400.21/4644>. Acesso em: 21 nov. 2023.
29. OLIVEIRA L. F. **Uso da tomografia por emissão de pósitrons associada à tomografia computadorizada (PET-CT) no estadiamento de pacientes de alto risco no melanoma metastático, para subsidiar a necessidade de ressecção de metástases**. Disponível em: <https://brasilia.fiocruz.br/aagts/wp-content/uploads/sites/4/2020/07/PET-CT-para-melanoma.pdf>. Acesso em: 22 nov. 2023.
30. ZANONI, R. D.; SILVA, D. B; CORDEIRO, M. A.; ROSA, C. R.; RODRIGUES, L. C.; AMORIM, R. O. M.; SALVATIERRA, L. V.; SOUZA, J. O. Estudo epidemiológico descritivo do melanoma no brasil e suas macrorregiões nos últimos 5 anos. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 4, 2023. Disponível em: <https://bjih.emnuvens.com.br/bjih/article/view/427>. Acesso em: 23 nov. 2023.
31. LACERDA, P.G. L. N. **Avaliação por PET/CT em melanoma cutâneo: relato de caso e importância do estudo híbrido com tomografia computadorizada contrastada**. Monografia. 2021. 17 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Fellow em PET/CT oncológico) – Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), Rio de Janeiro, 2021.
32. CINAR, A.; INCE, S.; GOKER, U. N. The value of FDG PET/CT in the management of malignant melanoma: a retrospective study. **The European Research Journal**, v. 8, n.3, 2022. Disponível em: <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/1620691>. Acesso em: 22 nov. 2023.
33. AKCALI, C.; ZINCIRKESER, S.; ARKCALI, A.; HALAC, M.; DURAK, G.; SANGER, S.; SAHIN, E. Detection of metastases in patients with cutaneous melanoma using FDG-PET/CT. **The Journal of International Medical Research**, v.35, n.4, 2007. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/147323000703500415>. Acesso em: 19 nov. 2023.