REVISTA TÓPICOS
ISSN 2965-6672 | Qualis A2

INTERNAÇÕES HOSPITALARES POR OSTEOSSARCOMA NO BRASIL (2014–2024): ANÁLISE DE FATORES CLÍNICOS, EPIDEMIOLÓGICOS E PREDITORES DE MORTALIDADE

HOSPITALIZATIONS DUE TO OSTEOSARCOMA IN BRAZIL (2014–2024): ANALYSIS OF CLINICAL, EPIDEMIOLOGICAL FACTORS AND PREDICTORS OF MORTALITY

Ciências da Saúde • 17/04/2026

REGISTRO DOI: 10.70773/revistatopicos/776348624

Rafael Ricardo Huppes[1]

Isabela Pascoli Mira[2]

Amanda Carrasco Huppes[3]

Letícia de Souza Pilan[4]

Gustavo Bruder Sanches Toro[5]

Bianca Souza Leme[6]

Audrei Pavanelli[7]

RESUMO

O osteossarcoma é a neoplasia óssea primária mais comum, predominando em crianças, adolescentes e jovens adultos. Caracteriza-se clinicamente por dor local e massa palpável, sendo diagnosticado por exames de imagem e biópsia. Foi realizado um estudo observacional retrospectivo com dados de 130.339 internações, onde foram analisadas variáveis sociodemográficas, epidemiológicas, clínicas além do impacto da pandemia de COVID-19. A maioria dos casos ocorreu em pacientes de 0 a 14 anos (26%), porém a mortalidade foi maior em idosos, especialmente acima de 60 anos (11%), sendo que a mortalidade hospitalar global foi de 5%. Fatores associados ao óbito incluíram idade avançada, internação prolongada, uso de UTI e localização tumoral axial. O uso de UTI destacou-se como principal preditor de mortalidade, aumentando significativamente o risco de óbito. O sexo masculino apresentou associação discreta com maior risco, enquanto raça/cor não demonstrou impacto significativo. Durante a pandemia, houve redução das internações e aumento discreto da mortalidade, possivelmente devido ao diagnóstico tardio e menor acesso aos serviços de saúde. Regionalmente, houve maior concentração de casos no Sudeste, especialmente em São Paulo, refletindo fatores como densidade populacional e acesso ao serviço. Já maiores taxas de mortalidade foram observadas em regiões com menor acesso à saúde. O estudo reforça a importância do diagnóstico precoce e da assistência especializada.

Palavras-chave: Câncer; Mortalidade; Neoplasia; Osso; Tumor ósseo.

ABSTRACT

Osteosarcoma is the most common primary bone malignancy, predominantly affecting children, adolescents, and young adults. Clinically, it is characterized by localized pain and a palpable mass

and is diagnosed through imaging exams and biopsy. A retrospective observational study was conducted using data from 130,339 hospitalizations, analyzing sociodemographic, epidemiological, and clinical variables, as well as the impact of the COVID-19 pandemic. Most cases occurred in patients aged 0 to 14 years (26%); however, mortality was higher among the elderly, especially those over 60 years (11%), with an overall hospital mortality rate of 5%. Factors associated with death included advanced age, prolonged hospitalization, ICU admission and axial tumor location. ICU use stood out as the main predictor of mortality, significantly increasing the risk of death. Male sex showed a modest association with higher risk, while race/color had no significant impact. During the pandemic, there was a reduction in hospitalizations and a slight increase in mortality, possibly due to diagnostic delays and reduced access to healthcare services. Regionally, there was a higher concentration of cases in the Southeast, especially in São Paulo, reflecting factors such as population density and access to healthcare. Higher mortality rates were observed in regions with more limited access to healthcare. The study highlights the importance of early diagnosis and specialized care.
Keywords: Cancer; Mortality; Neoplasm; Bone; Bone tumor.

1. INTRODUÇÃO

As neoplasias malignas, definidas como crescimento anormal e desordenado de células, se expandem de forma incontrolada, adquirindo, muitas vezes, capacidade de invasão e propagação para outros tecidos. Elas representam a segunda maior causa de óbitos na população brasileira, secundária apenas às doenças cardiovasculares (GIMENES & GUILHERME, 2024; CASTRO et al., 2014).

Dentre os cânceres, o osteossarcoma representa a neoplasia primária dos ossos com maior incidência, podendo também ser secundária a outros sítios tumorais. Possui uma prevalência de 20% do total de tumores primários e corresponde a 5% da totalidade das malignidades da infância, oferecendo um prognóstico ruim0 aos pacientes (CASTRO et al., 2014; BEIRD, 2022).

Epidemiologicamente os osteossarcomas apresentam uma distribuição bimodal, sendo um pico durante o período rápido de crescimento ósseo e o outro pico, com menor de incidência, durante a senilidade. Tipicamente essa doença emerge entre o oitavo e décimo quinto ano de vida acometendo preferencialmente o esqueleto apendicular e alguns sítios do crânio e da face. A condição é mais comumente observada na população masculina e compromete predominantemente o fêmur distal, além da tíbia e do úmero proximais (EL MOTASSIME, 2025). Nos jovens, fatores genéticos e biológicos relacionados ao crescimento ósseo podem ser relevantes. Já em adultos mais velhos, fatores ambientais, ocupacionais e a exposição a carcinógenos ao longo da vida podem se sobrepor (KOHARA et al., 2024).

A demora no diagnóstico e consequentemente no acesso ao tratamento contribuem para que o índice de mortalidade associado ao câncer ósseo e de cartilagens articulares seja alto (FUNDATO *et al.*, 2012).

Tratando-se do território nacional, há uma carência de estudos epidemiológicos destrinchando a incidência e a prevalência do osteossarcoma (MOREIRA *et al.,* 2024). As principais informações provêm dos Registros de Câncer de Base Populacional (RCBP) que

fornecem uma visão epidemiológica geral dos tumores ósseos não limitando-se especificamente ao osteossarcoma.

Sendo assim, este estudo teve como objetivo principal descrever o perfil epidemiológico e clínico dos pacientes internados por osteossarcoma no Brasil e identificar os fatores associados à mortalidade hospitalar, de 2014 a 2024.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Os cânceres de origem óssea e cartilaginosa são considerados neoplasias raras, correspondendo a aproximadamente 5% de todos os tumores malignos em nível mundial. No contexto brasileiro, estima-se que cerca de 2.770 novos casos de câncer ósseo e cartilaginosos sejam diagnosticados anualmente, com maior concentração de ocorrências na região Sudeste durante o período analisado (BRASIL, 2024).

Clinicamente o sintoma chave na apresentação do osteossarcoma é a dor associada à massa palpável nos tecidos moles adjacentes ao sítio ósseo acometido, podendo apresentar redução da amplitude de movimento do membro afetado ou claudicação, sendo comum a presença de linfadenopatia regional (ZÖLLNER et al., 2021). Importante ressaltar que os sintomas sistêmicos comuns a outros tipos de cânceres como febre, perda de peso e fadiga estão normalmente ausentes nesse tipo de neoplasia (SMELAND *et al.*, 2019).

Os pacientes que desenvolvem o osteossarcoma, especialmente os jovens, têm a condição desencadeada por uma mutação genética associada aos genes de controle do ciclo celular e de reparo do DNA (MIRABELLO et al., 2020). As alterações moleculares mais frequentes

são observadas no braço curto do cromossomo 17 (17p) responsável pela codificação da p53, além da translocação 3q e 13q afetando a proteína do retinoblastoma. Além disso, o gene de reparo MSH2 e as vias de crescimento celular PI3K/mTOR podem estar defeituosas nesse tipo de neoplasia (CHEN et al., 2014; MIRABELLO et al, 2020).

Observou-se, ao longo dos anos, um aumento no número de casos, especialmente no intervalo entre 2017 e 2019. Esse crescimento pode estar relacionado a diferentes fatores, como o aprimoramento das técnicas diagnósticas, maior nível de conscientização sobre a doença e possíveis alterações na interação entre fatores ambientais e genéticos (WANG, GEBHARDT & RAINUSSO, 2022). De maneira semelhante, o estudo do Global Burden of Disease Cancer Collaboration (2019) também identificou aumento na incidência de diversas neoplasias em países em desenvolvimento, atribuído à melhoria dos sistemas de saúde e ao fortalecimento da vigilância epidemiológica, o que amplia a capacidade de detecção e registro dos casos.

A avaliação diagnóstica clínica inicial é auxiliada por exames complementares de imagem e laboratoriais. O primeiro exame é geralmente uma radiografia do sítio primário que tem como achados principais a destruição do córtex ósseo, margens indistintas e invasão de tecidos moles adjacentes com formação de triângulo de Codman (PAPAGELOPOULOS, 2000). Um segundo exame de imagem é a ressonância magnética preferível à tomografia computadorizada por sua melhor definição, especialmente em suspeita de metástase (PANICEK, 1997). Também, é recomendado uma análise laboratorial da fosfatase alcalina e da lactato desidrogenase como parte do diagnóstico inicial pois estão aumentadas em metade dos pacientes com suspeita de

osteossarcoma. Finalmente o diagnóstico definitivo é realizado através de biópsia do tecido neoplásico (FU et al., 2018).

O tratamento do osteossarcoma abrange um conjunto de medidas terapêuticas que envolvem tanto o controle tumoral cirúrgico como a administração sistêmica quimioterápica (ANNINGA *et al.*, 2011), sendo que cada uma dessas alternativas terapêuticas, possuem suas indicações específicas, dependendo de diversos fatores como estágio e localização do tumor, idade do paciente e outros fatores clínicos (LOVATEL *et al.*, 2023).

A abordagem cirúrgica é utilizada para a remoção do tumor primário, e tem como objetivo a obtenção de margens livres de doença e preservar a função do membro afetado. A complexidade cirúrgica varia muito de acordo com o tamanho do tumor e a necessidade de reconstrução óssea (JESUS-GARCIA *et al.*, 1996). Zöllner *et al.* (2021) destacam a importância da complementação da abordagem cirúrgica e quimioterápica no tratamento adequado de tumores ósseos. Não existem dados que evidenciem diferença no prognóstico entre amputação ou intervenção cirúrgica que poupa o membro acometido sendo os sítios tumorais de mais difícil controle cirúrgico o sacro e a base do crânio (GOORIN *et al.*, 2002; DELANEY *et al.*, 2005).

A quimioterapia pode ser adjuvante, neoadjuvante ou ambas devendo o protocolo ser escolhido através da avaliação individual caso a caso. De maneira geral, observa-se uma taxa de cinco anos de sobrevida em cerca de 70% dos pacientes que utilizam tal estratégia (ANNINGA *et al.*, 2011). É uma modalidade terapêutica essencial e muito eficaz, no entanto, apresentam efeitos tóxicos importantes que requerem cuidado especializado (ZÖLLNER et al., 2021). Já a

radioterapia é indicada em tumores que não podem ser inteiramente removidos cirurgicamente ou em casos de dor incontrolável (JESUS-GARCIA *et al.*, 1996). Tecnologias avançadas de radioterapia, como a radioterapia de intensidade modulada (IMRT) e a radioterapia de prótons, possibilitam a realização de doses elevadas de radiação no tumor, minimizando o acometimento de tecidos adjacentes (AGRELA RODRIGUES & CARVALHO, 2022)

No entanto, apesar das modalidades terapêuticas disponíveis, existe uma grande quantidade de casos sem informação de tratamento realizado (10.733 casos), demonstrando que existe uma lacuna bem relevante no registro de dados, dificultando a análise da eficácia das modalidades terapêuticas ofertadas. Essa lacuna existente no registro de dados, pode ser decorrente de dificuldades no seguimento dos pacientes, problemas nos sistemas de registro dos hospitais e possíveis obstáculos no acesso ao tratamento adequado (LOVATEL *et al.*, 2023).

O estadiamento dos tumores ósseos é extremamente importante para determinar o tratamento adequado e o prognóstico correto dos pacientes. A maioria dos casos diagnosticados em estágios avançados (T4), totalizando 4.710 casos, reflete um diagnóstico tardio, podendo ser devido a sintomas inespecíficos ou a falta de acesso a serviços de saúde especializados. Tumores em estágio T4 muitas vezes invadem tecidos adjacentes e estruturas importantes, comprometendo a ressecção cirúrgica completa e aumentando o risco de metástases (WANG, GEBHARDT & RAINUSSO, 2022). De acordo com estudos de Zöllner et al. (2021), tumores diagnosticados em estágios mais avançados têm menor probabilidade de serem curáveis, sendo que a presença de metástases, principalmente para

os pulmões e outros ossos, piora significativamente o prognóstico do paciente.

O diagnóstico precoce (estágios T1 ou T2), é essencial para melhorar o prognóstico do paciente (WANG, GEBHARDT & RAINUSSO, 2022), pois são geralmente limitados ao osso e podem ser ressecados com margens cirúrgicas mais claras, aumentando a taxa de sobrevivência (JESUS-GARCIA *et al.*, 1996). Como enfatizado por Ferraz et al. (2016), o uso de exames como ressonância magnética (RM) e tomografia por emissão de pósitrons (PET), possuem um papel muito importante na avaliação do tumor e na detecção precoce de metástases.

3. METODOLOGIA

Foi realizado um estudo observacional, retrospectivo, analítico e descritivo, realizado a partir de dados nacionais provenientes do Sistema de Informações Hospitalares do Sistema Único de Saúde (SIH/SUS – DATASUS), sendo que o período analisado compreendeu janeiro de 2014 a dezembro de 2024. Foram coletadas informações de 130.339 pacientes internados, diagnosticados com osteossarcoma, referente às características das internações e status de óbito segundo a faixa etária, sexo, dias de internação, raça/cor, sítio do tumor, uso de UTI e internação prolongada e por Estado brasileiro, a fim de estabelecer um perfil epidemiológico. Foi também avaliado o perfil epidemiológico dos pacientes segundo a faixa etária, analisado os diagnósticos secundários mais frequentes segundo os códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID) nesses pacientes e os preditores de mortalidade baseado no perfil clinico e epidemiológico desses pacientes.

Este estudo também analisou o impacto da Pandemia COVID-19, comparando informações obtidas antes da pandemia COVID-19, durante e após a pandemia relacionadas às internações de pacientes com osteossarcoma (média de dias e custos) e taxa de mortalidade.

Em relação aos critérios de inclusão, foram incluídas todas as internações hospitalares com diagnóstico de osteossarcoma, identificadas pelos códigos da Classificação Internacional de Doenças (CID-10): C40 – Neoplasia maligna dos ossos e cartilagens articulares dos membros e C41 – Neoplasia maligna dos ossos e cartilagens articulares de outras localizações e de localizações não especificadas. Foram excluídas as internações com dados ausentes ou inconsistentes quanto à idade, sexo ou desfecho hospitalar.

As variáveis analisadas foram categorizadas em sociodemográficas, clínicas e assistenciais e foram:

- Idade (0-14, 15-19, 20-29, 30-44, 45-59 e ≥ 60 anos);
- Sexo (masculino/feminino);
- Raça/cor (branca, preta, parda, amarela, indígena e sem informação);
- Sítio do tumor (membros – C40; outros ossos – C41);
- Tempo de permanência hospitalar (dias);
- Internação prolongada (>7 dias);
- Uso de unidade de terapia intensiva – UTI (sim/não);

- Valor total da internação (R$);

- Período da internação (pré-COVID: até fevereiro/2020; COVID: março/2020 a dezembro/2021; pós-COVID: janeiro/2022 a dezembro/2024);

- Desfecho hospitalar (óbito/não óbito).

Posteriormente, os dados coletados foram organizados em uma planilha eletrônica do Microsoft Office Excel® (versão 2022), e a análise foi conduzida por meio de estatística descritiva simples, sendo os resultados apresentados em tabelas que contêm números absolutos.

Em relação às análises estatísticas desse estudo, as variáveis contínuas foram descritas por medianas e intervalos interquartis (Q1–Q3), enquanto as variáveis categóricas foram apresentadas em frequências absolutas e relativas (%).

A comparação entre pacientes que evoluíram a óbito e aqueles que sobreviveram foi realizada por meio dos testes estatísticos: Wilcoxon rank-sum test para variáveis contínuas não paramétricas (ex.: idade, dias de permanência, valor total da internação); e Teste do Qui-quadrado de Pearson (χ^2) para variáveis categóricas (ex.: sexo, raça/cor, uso de UTI, faixa etária, sítio tumoral).

Para identificar fatores independentes associados à mortalidade hospitalar, foi empregada regressão logística multivariada, com estimativas expressas em odds ratio (OR) e intervalos de confiança de 95% (IC95%). Adicionalmente, foi ajustado um modelo de riscos proporcionais de Cox, com resultados apresentados em hazard ratios (HR) e IC95%, para avaliar o risco de morte ao longo do tempo. A

calibração e o desempenho do modelo foram avaliados pelo teste de Hosmer–Lemeshow e pela área sob a curva ROC (AUC). O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$. As análises foram conduzidas em ambiente estatístico apropriado (R, Python ou SPSS).

Em relação aos aspectos éticos, não houve necessidade de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa por se tratar de informações obtidas em banco de dados secundários e de livre acesso, conforme Resolução n° 510, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se verificar neste estudo que a maioria das internações por osteossarcoma foram em pacientes jovens, de 0 a 14 anos (26%), seguido pelos pacientes com mais de 60 anos (20%) e os entre 15 a 19 anos (18%) (Tabela 1). Se observarmos a incidência de neoplasias ósseas, é mais frequente em crianças, adolescentes e jovens adultos quando comparado com idosos (ROCHA *et al.*, 2022; LOVATEL *et al.*, 2023), corroborando este levantamento epidemiológico. Um ponto a ser discutido, são os fatores que levam a maior ocorrência do osteossarcoma em jovens, dentre estes estão descritos fatores genéticos e biológicos relacionado ao crescimento ósseo, já em idosos estão descritos como condições ambientais, ocupacionais e possivelmente exposição a carcinógenos ao longo da vida como discutido por Kohara et al. (2024).

Em relação ao perfil epidemiológico dos pacientes com osteossarcoma internados versus o status de óbito, pode-se verificar que a taxa de mortalidade foi de 5% (6.523/130.339), sendo que a prevalência de óbito foi maior em pacientes mais velhos (mediana

57 anos vs 23 anos, p<0.001), que ficaram mais dias internados (7 vs 3 dias, p<0.001), com internação prolongada (47% vs 20%) e também que necessitaram de mais tempo a UTI (25% vs 8%, p<0.001), demonstrando que internações mais longas refletem em uma pior evolução clínica. Pode-se verificar que a mortalidade aumenta progressivamente com a idade, sendo de 1,5% (0–14 anos); 2,5% de (15-19); 4% (20-29); 4,7% (30-44); 7% (45-59%) e 11% (acima de 60 anos), da mesma forma que a mediana de permanência hospitalar, sendo que o grupo 0-14 anos teve menor custo de internação e menor mortalidade relacionada ao osteossarcoma, e os pacientes com mais de 60 anos tiveram a maior mortalidade, maior custo e maior permanência de internação (Tabela 2). Em relação a internações e custos serem maiores na terceira idade, este fato pode ser correlacionado a cirurgia oncológica, que em casos de amputação necessitam de maior tempo de internação e controle da dor, dificuldade de se adaptar e deambular sem o membro operado, aos tratamentos adjuvantes como quimioterapia que apresentam efeitos .

Já segundo o estudo “Perfil epidemiológico da neoplasia maligna dos ossos e cartilagens no Brasil no período de 2013 a 2023”, foram registradas 28.285 internações de neoplasias malignas dos ossos, sendo que pacientes entre 10 e 19 anos foram os pacientes que mais apresentaram internações. Pacientes do sexo masculino tiveram maior incidência de internações comparado com mulheres e pacientes de cor parda se sobrepuseram, seguido de indivíduos brancos (CASSOL et al., 2025). Durante as internações os pacientes que apresentaram óbito, a faixa etária mais acometida foi entre 60 a 69 anos, e está associado principalmente a internações frequentes e prolongadas, assim como a evolução da doença para outros sítios a

distância ou infecções oportunistas (KOHARA *et al.,* 2024; CASSOL *et al*., 2025).

A distribuição por sexo foi semelhante entre os grupos, com discreto predomínio do sexo masculino tanto entre os pacientes sobreviventes (55%) quanto entre os que foram a óbito (56%). Embora a diferença na proporção de homens e mulheres tenha alcançado significância estatística (p = 0,032), o efeito clínico é pequeno, sugerindo que o sexo tem influência limitada na mortalidade nesse cenário. Rojas et al. (2021), em sua casuística observaram uma predominância do sexo masculino assim como Shi (2020). Já em relação à raça/cor, não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos (p = 0,092), sendo a maioria dos indivíduos classificada como parda (44%) ou branca (40%), entre ambos os grupos de status de óbito, não demonstrando haver um fator diferenciador relevante para mortalidade relacionado a esta característica (raça/cor) (Tabela 1).

Tabela 1: Perfil epidemiológico e características dos pacientes com osteossarcoma relacionadas às internações por Status de óbito no Brasil, segundo DATASUS, de 2014 a 2024.

			Status de Óbito		
Variável	**N**	**Overall** N = 130,339*	**Não** N = 123,816*	**Sim** N = 6,523*	**p-valu**
Idade (anos)	130,339	24.0 (14.0, 56.0)	23.0 (14.0, 54.0)	57.0 (30.0, 69.0)	<0.0(
Sexo	130,339				0.03
Feminino		59,647	55,796	3,851 (44%)	

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/internacoes-hospitalares-por-osteossarcoma-no-brasil-2014-2024-analise-de-fatores-clinicos-epidemiologicos-e-preditores-de-mortalidade?noblockage

* Median (Q1, Q3); n (%)

** Wilcoxon rank sum test; Pearson's Chi-squared test

Tabela 2: Características relacionadas à faixa etária em pacientes internados com osteossarcoma no Brasil, em relação ao sexo, óbito, dias de internação e valor de internação (custo), segundo DATASUS, de 2014 a 2024.

Características	Número total N = 130,339*	0-14 N = 33,839*	15-19 N = 23,888*	20-29 N = 12,967*	30-4 N = 13,4
Sexo					
Feminino	58,647 (45%)	16,274 (48%)	8,466 (35%)	5,172 (40%)	6,63 (49%
Masculino	71,692 (55%)	17,565 (52%)	15,422 (65%)	7,795 (60%)	6,833 (5

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/internacoes-hospitalares-por-osteossarcoma-no-brasil-2014-2024-analise-de-fatores-clinicos-epidemiologicos-e-preditores-de-mortalidade?noblockage

* n (%); Median (Q1, Q3)

Quanto à distribuição da neoplasia por sítio do tumor, a maioria dos casos envolveu ossos em membros (63,69%), o que é esperado para tumores ósseos como osteossarcoma, típico em extremidades (Tabela 3). Se descrevermos a localização exata da neoplasia em membros vamos observar que em fêmur distal e tíbia proximal são os locais de desenvolvimento mais frequentes em membros inferiores, já em membros superiores o úmero é o local mais comum, e portanto, pela maior incidência em membros observamos que estas localizações favorecem a amputações ou reconstruções ósseas (SHI, 2020). Quanto o desenvolvimento em outros seguimentos ósseos, a pelve e a coluna vertebral são os locais de maior incidência, porém se pensarmos em prognóstico, lesões em membros parecem ser mais predispostas a progressão da doença e uma menor sobrevida (BIERMAN et al., 2021).

Diferente de Bierman et al. (2021), em nosso estudo, os pacientes com tumores ósseos não periféricos (C41) tiveram maior taxa de óbito quando comparado aos tumores em membros (C40) (57% *vs* 35%, p<0.001), conforme demonstrado na tabela 1.

Tabela 3: Distribuição por Sítio do Tumor em pacientes internados com osteossarcoma no Brasil, segundo DATASUS, de 2014 a 2024.

Sítio do Tumor	Frequência	Percentual
C40 - Membros	83,016	63.69%
C41 - Outros ossos	47,323	36.31%

Avaliando possíveis diagnósticos secundários em pacientes com osteossarcoma, foi verificado que 99,29% dos pacientes não possuiam outras afecções, conforme demonstrado na tabela abaixo.

Dos pacientes com alterações, os CIDs mais encontrados foram: C40 neoplasia maligna dos ossos e cartilagens articulares dos membros; R50 febre de origem desconhecida e de outras origens; C41 neoplasia maligna dos ossos e cartilagens articulares de outras localizações e de localizações não especificadas e R52 "dor não classificada em outra parte", usada para dores sem uma causa específica identificada; Z51 Outros cuidados médicos (ex.: quimioterapia) e D70 leucocitose. Alta proporção sem diagnósticos secundários pode estar relacionado à subnotificação ou casos sem comorbidades significativas e, diagnósticos associados a febre, dor e neutropenia sugerem quadros infecciosos ou possíveis efeitos de tratamento oncológico (Tabela 4).

Ademais, segundo os dados do DATASUS, nos diagnósticos secundários dos pacientes internados com osteossarcoma mostrou predomínio de códigos inespecíficos, como o “CID 000” (99,29%), referindo exames gerais e investigações médicas na ausência de queixas ou diagnósticos prévios, seguido por neoplasias malignas ósseas (C40 – 0,16%, C41 – 0,09%) e condições clínicas associadas como febre (R50 – 0,15%), dor (R52 – 0,09%) e alteração hematológica (D70 – 0,04%), conforme tabela 4.

O elevado percentual de pacientes sem diagnósticos secundários registrados provavelmente está associado às subnotificações nos sistemas de informação hospitalar e às particularidades do manejo oncológico. Em bases de dados hospitalares nacionais, observa-se com frequência a utilização de códigos inespecíficos referentes a condições gerais de cuidado, monitorização clínica, sintomas sistêmicos ou à ausência de comorbidades clinicamente relevantes. Conforme descrito por Beird et al. (2022), pacientes com osteossarcoma frequentemente apresentam manifestações clínicas

inespecíficas, caracterizadas por dor persistente associada a relatos de traumas ou lesões recentes de baixa intensidade, o que pode levar à subvalorização dos sintomas e ao atraso no reconhecimento da neoplasia. A ausência de queixas específicas contribui, consequentemente, para o retardo no encaminhamento a centros de referência com equipes multidisciplinares especializadas.

Tabela 4: Diagnósticos Secundários encontrados em pacientes internados com osteossarcoma no Brasil, segundo DATASUS, de 2014 a 2024.

CID Secundário	Frequência	Percentual
000	119,756	99.29%
C40	195	0.16%
R50	179	0.15%
C41	107	0.09%
R52	104	0.09%
Z51	67	0.06%
D70	44	0.04%
Z43	23	0.02%
C77	22	0.02%
C78	22	0.02%
W17	22	0.02%
D48	21	0.02%
I10	18	0.01%
C79	17	0.01%

D63	16	0.01%

Avaliando os pacientes com osteossarcoma internados no período pré-covid, covid e pós-covid, pode-se verificar um pequeno aumento da mortalidade durante a pandemia, além de uma redução do tempo de internação durante e pós-covid e custo levemente maior pós-covid (Tabela 5).

Não foram identificados estudos específicos sobre osteossarcoma durante a pandemia de covid-19 nas referências analisadas. Entretanto, a avaliação do impacto da pandemia sobre as internações por osteossarcoma no Brasil, com base em dados do DATASUS, no período 2014 a 2024, demonstrou redução expressiva no número de internações do período pré-covid (70,489) para o período com covid (22,800) de aproximadamente 67%, como observado na tabela 5. Essa redução é compatível com a paralização parcial que ocorreu nos serviços oncológicos, atraso nos exames diagnósticos e redução do acesso hospitalar, justificada pelo momento crítico da pandemia, a prioridade foi pacientes com quadros graves e gravíssimos de Síndrome Respiratória Aguda Grave (SRAG), confirmados ou suspeitos de infecção pelo coronavírus. Devido a superlotação dos leitos, risco elevado de infecção e minimização da exposição ao patógeno os pacientes oncológicos foram direcionados a adotar o manejo domiciliar, com isso, somente estágios críticos de osteossarcoma foram assistidos em ambiente hospitalar, justificando o fato do discreto aumento da taxa de mortalidade pré-COVID de 4.98 para 5.23 no período da pandemia.

Estudos epidemiológicos de coorte mostram que variações temporais no diagnóstico interferem na progressão tumoral, com maior risco de metástase e piora da evolução clínica (SMELAND *et*

al., 2019; SHI *et al.*, 2020), aumentando a complexidade dos casos e os recursos usados para tratamento e internações, relacionando com o aumento do custo mediano pré-covid (996.97) para covid (1,006.99) e pós-covid (1,041.94), visto que, foram usados em maior quantidade insumos hospitalares, equipamentos e medicamentos, deixando o manejo do paciente elevado. Nesse contexto, mesmo com menor média de dias de internação (3.00) comparado com pré-covid (4,00), na pandemia aumentou a média de custo e teve pior sobrevida, visto que, atrasos no diagnóstico e acompanhamento irregular dos pacientes resultam em estágios avançados e piores prognósticos (MOREIRA *et al.*, 2024).

Tabela 5: Impacto da Pandemia COVID-19 sobre internações de pacientes com osteossarcoma segundo DATASUS, de 2014 a 2024.

Periodo COVID	n_internaç ões	n_óbitos	taxa_mort alidade	dias_medi ana	custo_r ianc
Pré-COVID	70,489	3,512	4.98	4.00	996.9
COVID	22,800	1,193	5.23	3.00	1,006.9
Pós-COVID	37,050	1,818	4.91	3.00	1,041.9

⚠ Esta tabela possui muitas colunas e foi cortada para impressão. Para visualizá-la completa, acesse o artigo original em: https://revistatopicos.com.br/artigos/internacoes-hospitalares-por-osteossarcoma-no-brasil-2014-2024-analise-de-fatores-clinicos-epidemiologicos-e-preditores-de-mortalidade?noblockage

Em relação aos fatores que aumentam chance de morte, foi verificado que o aumento da idade aumenta o risco de morte e que o sexo masculino tem pequeno aumento de risco quando comparado ao feminino. Foi observado que quanto maior tempo de

internação, maior risco de morte e que o uso da UTI é um forte preditor de morte (OR 5,22) além de que tumores em outros ossos apresenta um pior prognóstico dos que os tumores em membros (Tabela 7).

Nas referências analisadas e nos resultados deste estudo sobre preditores de mortalidade por osteossarcoma, a idade avançada tem sido frequentemente associada com piores desfechos clínicos. Na coorte internacional EURAMOS-1, pacientes mais velhos apresentam pior sobrevida global e pior resposta ao tratamento quando comparados aos mais jovens (SMELAND *et al.*,2019), informação que corrobora a tabela 7, onde a cada um ano de aumento da idade a chance de óbito aumenta 3% (OR: 1.03). Em resultados da análise de Kaplan-Meier, Shi et al. (2020) mostram que a taxa de sobrevida em pacientes com mais de 65 anos foi consideravelmente menor do que com menos de 45 anos (P<0,05).

O sexo masculino apresentou maior risco de mortalidade (OR 1.09; p=0.002), com chance aumentada em 9% em relação às mulheres, semelhante ao observado por Shi et al. (2020), embora o sexo seja considerado modesto e nem sempre analisado em outros estudos. Estudos de coorte, como o de Smelan et al. (2019), identificaram também a tendência de pior sobrevida em pacientes internados com osteossarcoma como sendo do sexo masculino em comparação com o sexo feminino. Em relação ao tempo de permanência, a associação foi positiva com a mortalidade (OR 1.05; p<0.001), indicando que cada dia adicional de internação aumenta a chance de óbito em 5%. Já a variável log do valor total apresentou associação inversa (OR 0.65; p<0.001), apontando possível efeito protetor, onde maiores gastos em recursos terapêuticos,

atendimento especializado e maior complexidade assistencial, estão associados a redução de 35% na mortalidade.

Embora a literatura disponível não apresentam o uso da UTI como preditor de mortalidade, nosso estudo observou que a necessidade de internação em unidade de terapia intensiva foi o fator mais fortemente associado ao óbito, aumentando o risco expressivamente em 5,22 vezes quando comparamos com pacientes que não utilizaram (OR: 5.33; $p<0.001$). Esses achados refletem, sobre a maior gravidade clínica nos pacientes em cuidados intensivos, que geralmente ocorre em situações de instabilidade hemodinâmica, insuficiência respiratória, sepse, complicações cirúrgicas ou graves relacionadas ao tratamento oncológico.

Segundo avaliação estatística Hazard Ratios (HR) para Mortalidade desse estudo, foi verificado que a idade aumenta risco de morte ao longo do tempo (HR 1,02), sexo masculino tem risco discretamente maior (HR 1,05) e que o uso de UTI aumenta risco em 25% (HR 1,25), conforme tabela 6. Resultados consistentes com modelo logístico, onde idade e gravidade definem maior letalidade.

O modelo logístico (tabela 7) identificou os fatores associados à ocorrência do óbito, estimando a probabilidade sem considerar o tempo até o evento, enquanto o modelo de Cox (tabela 6) avaliou o risco de morte ao longo do tempo (sobrevida), ambos identificaram os principais fatores associados à mortalidade em pacientes internados com osteossarcoma como sendo idade, sexo masculino e uso de UTI. A idade manteve associação significativa, com aumento progressivo em risco de óbito (OR= 1.03; HR= 1.02; $p<0.001$), reforçando os achados da literatura que apontam que com o passar dos anos a tolerância ao tratamento é menor e há aumento de

comorbidades, conforme descrito em Smeland *et al.* (2019) e Shi *et al.* (2020).

Outrossim, o uso de unidade intensiva é o fator clínico com associação forte e consistente em ambos os modelos. Na tabela 7, pacientes internados na UTI apresentaram maior magnitude no estudo de regressão logística (OR=5.22; p<0.001), indicando aumento de 422% na chance de óbito. Entretanto, no modelo de Cox, tabela 6, o efeito foi menos expressivo (HR=1.25; p=0.001), expondo o aumento de 25% no risco de morte ao longo do tempo. Esses resultados sugerem que a necessidade de cuidados intensivos reflete em maior gravidade clínica e probabilidade de óbito.

Tabela 6: Modelo de Cox - Hazard Ratios para Mortalidade de pacientes internados com osteossarcoma, de 2014 a 2024.

Características	HR	95% CI	p-value
Idade (anos)	1.02	1.02, 1.02	**<0.001**
Sexo			
Feminino	—	—	
Masculino	1.05	1.00, 1.11	**0.034**
Uso de UTI			
Não	—	—	
Sim	1.25	1.18, 1.32	**<0.001**
Abbreviations: CI = Confidence Interval, HR = Hazard Ratio			

Na relação raça/cor, os estudos relacionam com a incidência de osteossarcoma e não com a mortalidade, destacando maior

relevância de fatores como metástase ao diagnóstico e a resposta ao tratamento dependendo do estágio tumoral (GIMENES & GUILHERME, 2024). Neste estudo, é confirmada a relação de independência da variável raça/cor como preditor de pior desfecho clínico, uma vez que, na tabela 7 não há evidência estatística suficiente nos resultados que essa relação apresente aumento do risco, pois todos os intervalos de confiança cruzaram o valor nulo (OR=1), incluindo: branca (OR=1,14; IC95% 0,85–1,57 [0,85 < 1 < 1,57]), indígena (OR=1,61; IC95% 0,68–3,34 [0,68 < 1 < 3,34]), parda (OR=1,30; IC95% 0,97–1,78 [0,97 < 1 < 1,78]), preta (OR=1,28; IC95% 0,93–1,78 [0,93 < 1 < 1,78]) e sem informação (OR=1,23; IC95% 0,91–1,70 [0,91 < 1 < 1,70].

A localização tumoral é um fator clínico importante para prognóstico do osteossarcoma, influenciando na ressecabilidade e controle da doença. A incidência maior é nas metáfises dos ossos longos (tabela 3) e o pior prognóstico é a região axial como pelve, coluna, escápula e costelas (BIERMAN *et al.* 2021). Corroborando Alessandro El Motassime *et al.* (2025), este estudo mostrou que as variáveis do sítio do tumor, como localização apendicular dos tumores apresentam melhor sobrevida, enquanto, localização axial mostram piores prognósticos. Na tabela 7, conseguimos comparar a taxa de mortalidade da região dos membros (C40) com outros ossos (C41- OR: 1.55; p<0.001), chegando ao resultado de 55% mais chance de óbito nessa região, os motivos pelos quais aumenta expressivamente são o diagnóstico tardio, maior dificuldade de ressecção completa, maior volume tumoral e maior risco de metástase.

Tabela 7: Preditores de Mortalidade (Odds Ratio) de pacientes internados com osteossarcoma, de 2014 a 2024.

Variável	OR	95% CI	p-value
Idade (anos)	1.03	1.03, 1.03	**<0.001**
Sexo			**0.002**
Feminino	—	—	
Masculino	1.09	1.03, 1.15	
Dias de Permanência	1.05	1.05, 1.05	**<0.001**
Log(Valor Total + 1)	0.65	0.63, 0.67	**<0.001**
Sítio do Tumor			**<0.001**
C40 - Membros	—	—	
C41 - Outros ossos	1.55	1.47, 1.64	
Uso de UTI			**<0.001**
Não	—	—	
Sim	5.22	4.80, 5.68	
Raça/Cor			**<0.001**
Amarela	—	—	
Branca	1.14	0.85, 1.57	
Indígena	1.61	0.68, 3.34	
Parda	1.30	0.97, 1.78	
Preta	1.28	0.93, 1.78	
Sem informação	1.23	0.91, 1.70	
Abbreviations: CI = Confidence Interval, OR = Odds Ratio			

AUC: 0.798 | Hosmer-Lemeshow p: 0

Segundo avaliação estatística Hazard Ratios (HR) para Mortalidade desse estudo, foi verificado que a idade aumenta risco de morte ao longo do tempo (HR 1,02), sexo masculino tem risco discretamente maior (HR 1,05) e que o uso de UTI aumenta risco em 25% (HR 1,25), conforme tabela 8. Resultados consistentes com modelo logístico, onde idade e gravidade definem maior letalidade.

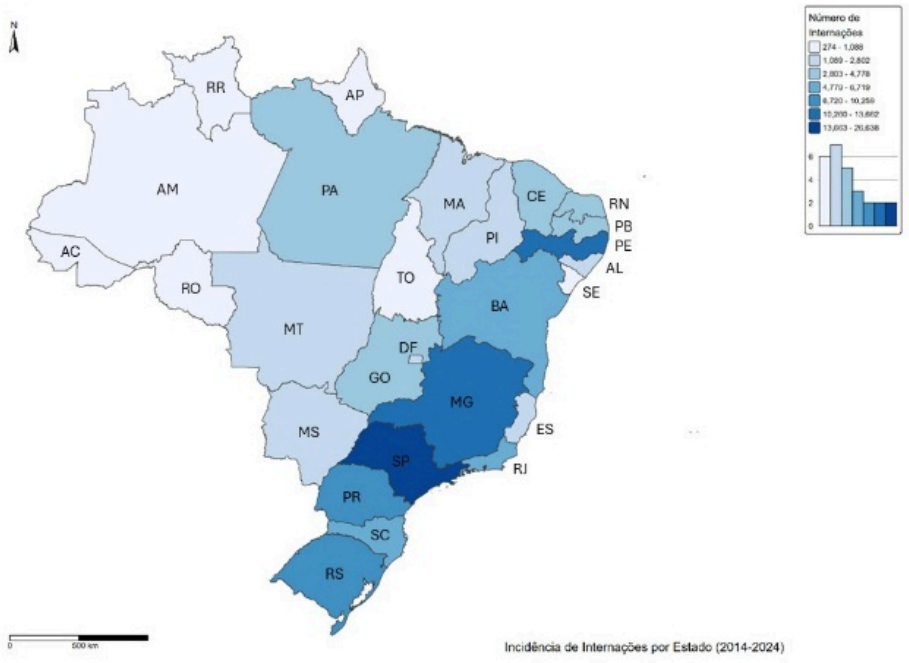
Tabela 8: Modelo de Cox - Hazard Ratios para Mortalidade de pacientes internados com osteossarcoma, de 2014 a 2024.

Características	HR	95% CI	p-value
Idade (anos)	1.02	1.02, 1.02	**<0.001**
Sexo			
Feminino	—	—	
Masculino	1.05	1.00, 1.11	**0.034**
Uso de UTI			
Não	—	—	
Sim	1.25	1.18, 1.32	**<0.001**
Abbreviations: CI = Confidence Interval, HR = Hazard Ratio			

A incidência de pacientes internados com osteossarcoma foi estabelecida de acordo com o Estado brasileiro, sendo o menor número de internações (274 a 1.088) nos Estados de Roraima, Amazonas, Acre, Rondônia, Amapá, Tocantins, Sergipe, seguido por 1.089 a 2.802 no Maranhão, Piauí, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Distrito Federal, Espírito Santo; 2.803 a 4.778 no Pará, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Goiás; 4.779 a 6.719 na Bahia, Santa Catarina, Rio de Janeiro; 6.720 a 10.259 no Paraná, Rio Grande do Sul;

10.260 a 13.662 em Pernambuco, Minas Gerais e com maior incidência São Paulo com 13.663 a 26.638, conforme demonstrado na figura abaixo.

Figura 1: Incidência de internações de pacientes com osteossarcoma por Estado brasileiro, de 2014 a 2024.



A distribuição da Figura 1 evidencia e heterogeneidade na incidência de internações por osteossarcoma entre os estados brasileiros no período de 2014 a 2024, coerente com o que é descrito por Cassol et al. (2025). Os autores demonstram concentração mais elevada de neoplasias malignas ósseas, incluindo o osteossarcoma, na região Sudeste (40,63%), seguida pela região Nordeste (25,61%) e Sul (20,99%). De forma semelhante, os resultados encontrados nessa pesquisa também destacam o Sudeste (35%), com concentração maior em São Paulo e Minas, seguido pelo Nordeste (29,6%), com contribuição importante de Pernambuco e Bahia, e pela região Sul (20%) principalmente Paraná e Rio Grande do Sul. Percentuais menores foram observados nas regiões Centro-Oeste (8,5%) e Norte (6,9%), esta última com a menor incidência registrada. Segundo Cassol et al. (2025), essa distribuição no Sudeste está fortemente

associada à densidade populacional, maior grau de urbanização e disponibilidade de serviços diagnósticos, fatores que influenciam a detecção e o registro dos casos.

Cassol et al., 2025 também destacam as desigualdades regionais importantes no acesso ao sistema de saúde, com subnotificações possíveis nas regiões Norte e Nordeste, o que explicaria a menor porcentagem de internações nessa localidade. Além disso, o estudo evidencia a tendência temporal de aumento dos registros no Brasil, atribuída à melhora dos sistemas de saúde, expansão ao acesso ao diagnóstico e maior sobrevida dos pacientes, aumentando a demanda por internações ao longo da evolução tumoral.

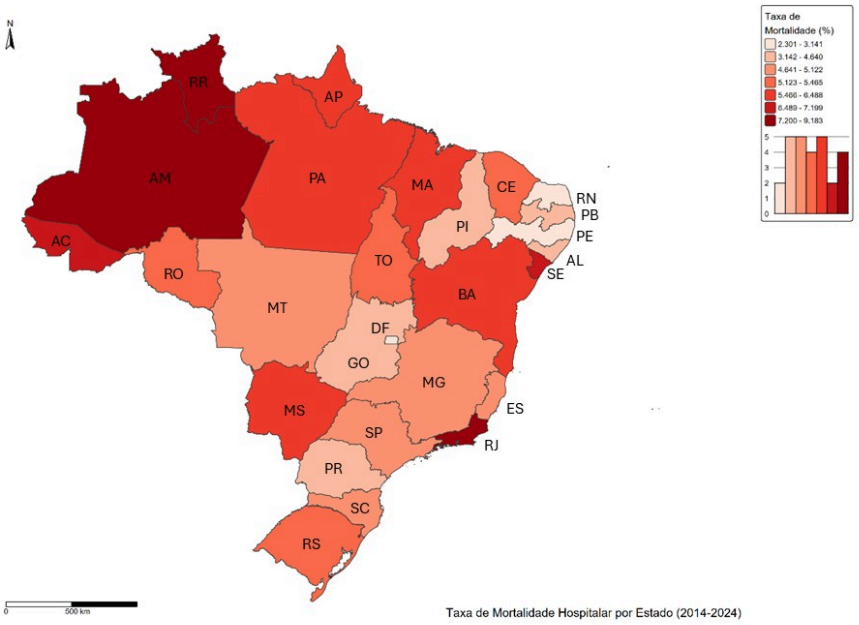
A taxa de mortalidade também foi avaliada e registrada por Estado brasileiro, sendo a menor taxa (2.301 a 3.141) no Rio Grande do Norte, Pernambuco, Distrito Federal; seguido por 3.142 a 4.640 no Piauí, Paraíba, Alagoas, Goiás, Paraná; 4.641 a 5.122 em Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo, Santa Catarina, Mato Grosso; 5.123 a 5.465 no Ceará, Tocantins, Rondônia, Rio Grande do Sul; 5.466 a 6.488 no Amapá, Pará, Maranhão, Bahia, Mato Grosso do Sul; 6.489 a 7.199 em Sergipe e no Acre, e com maior taxa, de 7.200 a 9.183 em Roraima, Amazonas e Rio de Janeiro (Figura 2).

A incidência de taxa de mortalidade de pacientes com osteossarcoma por Estado brasileiro foi observada, como mostra a Figura 2. Os dados notificados apontam taxas maiores de óbito na região Norte (aproximadamente 66,7%, nos estados acima de 5,466), nos estados de Roraima, Amazonas e Acre, enquanto Rondônia e Tocantins apresentam valores intermediários e Amapá e Pará em níveis intermediário-alto. Esse padrão sugere que a mortalidade não acompanha necessariamente a incidência da doença, refletindo as

diferenças no acesso ao diagnóstico, início precoce do tratamento e disponibilidade de centros especializados em oncologia.

A região Nordeste apresentou comportamento heterogêneo: Rio Grande do Norte e Pernambuco com as menores taxas, Piauí, Paraíba e Alagoas mantiveram valores intermediários-baixos, enquanto Ceará situou-se em faixas intermediárias mais elevadas, e Bahia, Maranhão e Sergipe registraram taxas altas. Outro aspecto relevante é que os estados com menores taxas de mortalidade (Rio Grande do Norte, Pernambuco, Distrito Federal) não apresentam necessariamente o melhor controle de osteossarcoma, como expõe a Figura 1 (PE apresenta uma incidência altíssima; RN e DF com níveis intermediários). Dessa forma, podemos inferir que a mortalidade por neoplasias ósseas é multifatorial, envolvendo características biológicas do tumor, determinantes estruturais, sociais e assistenciais. Esses achados destacam a importância de centros especializados em diagnóstico precoce e tratamento adequado, com potencial impacto nos desfechos clínicos e redução da mortalidade hospitalar.

Figura 2: Incidência de taxa de mortalidade hospitalar de pacientes com osteossarcoma por Estado brasileiro, de 2014 a 2024.



Taxa de Mortalidade Hospitalar por Estado (2014-2024)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo cumpriu seu objetivo principal de descrever o perfil epidemiológico e clínico dos pacientes internados por osteossarcoma no Brasil, bem como identificar os fatores associados à mortalidade hospitalar no período de 2014 a 2024. Foi possível caracterizar uma maior concentração de internações em indivíduos jovens, especialmente na faixa etária de 0 a 14 anos, além de um segundo pico em idosos, evidenciando o comportamento bimodal da doença, conforme já descrito na literatura.

No que se refere ao perfil clínico, observou-se predominância de tumores localizados em membros, embora lesões em outros ossos tenham se associado a pior prognóstico. A análise também demonstrou que internações mais prolongadas, maior necessidade de cuidados intensivos e maior complexidade clínica estão diretamente relacionadas a piores desfechos, refletindo maior gravidade da doença.

Em relação ao objetivo de identificar fatores associados à mortalidade hospitalar, os resultados evidenciaram que a idade

avançada, o uso de UTI, o maior tempo de internação e a localização tumoral em ossos não periféricos são importantes preditores de óbito. O sexo masculino apresentou associação discreta com maior risco, enquanto a variável raça/cor não demonstrou influência significativa. Destaca-se ainda que o uso de UTI foi o fator mais fortemente associado à mortalidade, indicando seu papel como marcador de gravidade clínica.

Adicionalmente, a análise temporal permitiu identificar o impacto da pandemia de COVID-19 na dinâmica das internações, com redução no número de casos hospitalizados e discreto aumento da mortalidade, sugerindo atraso no diagnóstico e dificuldades de acesso aos serviços de saúde.

Por fim, os achados evidenciam importantes desigualdades regionais na incidência e mortalidade por osteossarcoma no Brasil, reforçando a necessidade de ampliação do acesso ao diagnóstico precoce e ao tratamento especializado. Dessa forma, o estudo contribui para o entendimento do perfil da doença no país e fornece subsídios relevantes para o planejamento de estratégias em saúde pública voltadas à redução da mortalidade e melhoria da assistência aos pacientes com osteossarcoma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRELA RODRIGUES, F. de A.; CARVALHO, L. F. Neoplasia maligna dos ossos – CID 40. **Ciência Latina Revista Científica Multidisciplinar,** v. 6, n. 4, p. 2812–2827, 2022. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i4.2800

ANNINGA, J. K. et al. Chemotherapeutic adjuvant treatment for osteosarcoma: where do we stand? **European Journal of Cancer,** v.

47, n. 16, p. 2431–2445, nov. 2011.

BEIRD, H. C. et al. Osteosarcoma. **Nature Reviews Disease Primers,** v. 8, n. 1, 2022.

BIERMAN, S. et al. Orthopaedic Knowledge Update: Musculoskeletal Tumors. **AAOS,** 2021. p. 169–190.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portal SINAN.** 2024. Disponível em: https://portalsinan.saude.gov.br/. Acesso em: 24 mar. 2026.

CASSOL, A. P. N. et al. Perfil epidemiológico da neoplasia maligna dos ossos e cartilagens no Brasil no período de 2013 a 2023. **Research, Society and Development,** v. 14, n. 9, e1614949451, 2025.

CASTRO, J. R. L. et al. Clinical and epidemiological characteristics of adolescent patients with osteosarcoma. **Acta Fisiátrica,** v. 21, n. 3, 2014.

CHEN, X. et al. Recurrent somatic structural variations contribute to tumorigenesis in pediatric osteosarcoma. **Cell Reports,** v. 7, n. 1, p. 104–112, 2014.

DELANEY, T. F. et al. Radiotherapy for local control of osteosarcoma. **International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics,** v. 61, n. 2, p. 492–498, fev. 2005.

EL MOTASSIME, A. A. et al. Osteosarcoma: a comprehensive morphological and molecular review with prognostic implications. **Biology,** v. 14, n. 10, p. 1407, 2025.

FERRAZ, D. F. de C. D. et al. Giant-cell tumor: analysis on the importance of early diagnosis and the epidemiological profile. **Revista Brasileira de Ortopedia,** v. 51, n. 1, p. 58–62, 2016. DOI: https://doi.org/10.1016/j.rboe.2015.12.012

FU, Y. et al. Meta-analysis of serum lactate dehydrogenase and prognosis for osteosarcoma. **Medicine,** v. 97, n. 19, p. e0741, 2018.

FUNDATO, C. T. et al. Itinerário terapêutico de adolescentes e adultos jovens com osteossarcoma. **Revista Brasileira de Cancerologia,** v. 58, n. 2, p. 197–208, 2012. Disponível em: https://rbc.inca.gov.br/index.php/revista/article/view/620. Acesso em: 24 mar. 2026.

GIMENES, G. F. M.; GUILHERME, V. A. Perspectiva das pesquisas sobre osteossarcoma: uma revisão. **Observatório de la Economía Latinoamericana,** v. 22, n. 10, p. e7106, 2024.

GLOBAL BURDEN OF DISEASE 2019 CANCER COLLABORATION. Cancer incidence, mortality, years of life lost, years lived with disability, and disability-adjusted life years for 29 cancer groups from 2010 to 2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019**. JAMA Oncology,** v. 8, n. 3, p. 420–444, 2022. DOI: https://doi.org/10.1001/jamaoncol.2021.6987

GOORIN, A. M. et al. Presurgical chemotherapy compared with immediate surgery and adjuvant chemotherapy for nonmetastatic osteosarcoma: Pediatric Oncology Group Study POG-8651. **Journal of Clinical Oncology,** v. 21, n. 8, p. 1574–1580, 2003.

JESUS-GARCIA, R. et al. Tratamento ortopédico do osteossarcoma. **Revista Brasileira de Ortopedia,** v. 31, n. 11, p. 871–878, 1996.

KOHARA, M. T. et al. Has the aging of Brazilians impacted the occurrence of osteo-cartilaginous neoplasms? **Acta Ortopédica Brasileira,** v. 32, supl. 1, 2024. DOI: https://doi.org/10.1590/1413-785220243201e268544

LOVATEL, H. A. M.; MADUREIRA, E. M. P.; FIORI, C. M. M. Osteossarcoma: análise de casos atendidos em hospital de referência em câncer infanto-juvenil. **Revista Thema Scientia,** v. 13, supl. 2, p. 45–58, 2023.

MIRABELLO, L. et al. Frequency of pathogenic germline variants in cancer-susceptibility genes in patients with osteosarcoma. **JAMA Oncology,** v. 6, n. 5, p. 724–734, 2020.

MOREIRA, E. et al. Atualização sobre osteossarcoma convencional. **Revista Brasileira de Ortopedia,** 2024.

PANICEK, D. M. et al. CT and MR imaging in the local staging of primary malignant musculoskeletal neoplasms: report of the Radiology Diagnostic Oncology Group. **Radiology,** v. 202, n. 1, p. 237–246, 1997.

PAPAGELOPOULOS, P. J. et al. Current concepts in the evaluation and treatment of osteosarcoma. **Orthopedics,** v. 23, n. 8, p. 858–867, 2000.

ROCHA, L. P. et al. Osteossarcoma e meios de diagnóstico por imagem. Recife, 2022.

ROJAS, A. et al. International trends in incidence of osteosarcoma (1988–2012). **International Journal of Cancer,** 2021.

SHI, Y. et al. Prognostic factors in patients with osteosarcoma with the Surveillance, Epidemiology, and End Results database. **Technology in Cancer Research & Treatment,** 2020.

SMELAND, S. et al. Survival and prognosis with osteosarcoma: outcomes in more than 2000 patients in the EURAMOS-1 cohort. **European Journal of Cancer,** v. 109, p. 36–50, 2019.

WANG, L. L.; GEBHARDT, M. C.; RAINUSSO, N. Osteosarcoma: epidemiology, pathology, clinical presentation, and diagnosis. In: PAPPO, A. S. et al. (ed.). **UpToDate.** Waltham: UpToDate Inc., 2022. Disponível em: https://www.uptodate.com/contents/osteosarcoma-epidemiology-pathology-clinical-presentation-and-diagnosis. Acesso em: 24 mar. 2026.

ZÖLLNER, S. K. et al. Ewing sarcoma—diagnosis, treatment, clinical challenges and future perspectives. **Journal of Clinical Medicine,** v. 10, p. 1685, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/jcm10081685

---

[1] Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Universitário - Unicesumar Campus Maringá. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[2] Discente do Curso Superior de Medicina da Universidade Regional de Blumenau - Furb Campus Blumenau. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[3] Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Universitário - Unicesumar Campus Maringá. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[4] Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Universitário - Unicesumar Campus Maringá. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[5] Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário Universitário - Unicesumar Campus Maringá. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[6] Discente do Curso Superior de Medicina do Centro Universitário das Américas - FAM Campus São Paulo. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail

[7] Docente do Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde, UNICESUMAR - Campus Maringá. E-mail: acesse o artigo original para visualizar o e-mail