



CINTURÃO SOLAR: O MELANOMA NAS REGIÕES DE MAIOR ÍNDICE DE IRRADIAÇÃO SOLAR DO BRASIL, COM FOCO NO PANTANAL

Karolaine Paliosa¹, Hellen Mirelle Sá Menezes², Francielle Veiga Ramalho³

¹Acadêmica do Curso de Medicina, Campus Corumbá-MS, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Acadêmica PVIC/ICETI- UniCesumar. ra-24341845-2@alunos.unicesumar.edu.br

²Acadêmica do Curso de Medicina, Campus Corumbá-MS, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. ra-24341598-2@alunos.unicesumar.edu.br

³Orientadora, Doutora, Docente no Curso de Medicina, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. francielle.ramalho@docentes.unicesumar.edu.br

RESUMO

O melanoma cutâneo vem sendo descrito na literatura desde 460 a.C. e perdura como problema de saúde pública no Brasil e no mundo, sendo o câncer mais letal entre os de pele. Esta patologia se caracteriza pela transformação neoplásica dos melanócitos e o seu crescimento diante da exposição à radiação UVB e tem seu risco aumentado diante da destruição da camada de ozônio. No Brasil, a região de maior irradiação solar é o chamado Cinturão Solar que abrange os biomas da Caatinga, Mata Atlântica e Pantanal e cerca de 14 dos 26 estados, além do Distrito Federal. Este estudo tem como objetivo analisar as taxas de morbimortalidade por melanoma nas regiões do Cinturão Solar Brasileiro nos anos de 2019 a 2023 e relacionar com a doença, uma vez que esta patologia está amplamente associada à exposição por raios ultravioletas. Trata-se de um estudo ecológico de caráter quantitativo a partir de dados secundários disponíveis no sistema de informações do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) levando em consideração variáveis como: ano, sexo e faixa etária. Espera-se, com os resultados deste estudo, entender a relação entre o câncer de pele do tipo melanoma para as regiões do Cinturão Solar, e alertar sobre os riscos, em especial, da comunidade do Pantanal, a fim de contribuir para a elaboração de políticas públicas nacionais que visem a promoção de saúde voltadas a prevenção e ao tratamento dessa doença.

PALAVRAS-CHAVE: Câncer de Pele; Irradiação Solar; Melanoma Maligno Cutâneo.

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros relatos referentes ao melanoma cutâneo datam do período de 460 a 375 a.C. nas escrituras de Hipócrates, todavia, apenas em 1838 que Robert Carswell empregou o termo para descrever lesões malignas pigmentadas na pele (Weinstein & Belfort, 2004). Desde então, esta neoplasia é foco de estudo de muitos autores, uma vez que se caracteriza como o mais mortal dos cânceres de pele com números crescentes de adoecimentos e óbitos nos últimos anos (Bonalumi, 2017).

O melanoma pode ser categorizado em cutâneo e não cutâneo, baseado na localização do tecido tumoral primário. O melanoma cutâneo representa 91,2% dos casos e são aqueles em que a neoplasia maligna surge de melanócitos transformados na pele exposta ao sol e tem maior carga de mutação. Já o melanoma não cutâneo, representa menos de 10% dos casos e ocorre em regiões com baixa exposição aos raios UV, possuem pior prognóstico devido ao atraso no diagnóstico do tumor primário, além de possuir alta taxa de recorrência após o tratamento (Eddy, 2020).

Ademais, outra classificação utilizada é o melanoma in situ (MIS) e o melanoma maligno (MIM). O MIM é caracterizado quando as células malignas invadem além da epiderme. Já no MIS se enquadram aqueles melanomas que se limitam à epiderme e às estruturas anexiais epiteliais, sem qualquer microinvasão da derme papilar, segundo o American Joint Committee on Cancer 8ª edição (AJCC), (Colagrande, 2023).

Assim como os demais cânceres, o melanoma possui etiologia multifatorial e envolve uma complexa interação entre fatores genéticos e ambientais. Dentre os fatores genéticos, destacam-se as mutações nos genes que são essenciais para que a sinalização e o



controle do ciclo celular ocorram de maneira eficaz, um deles é a mutação V600E, que ocorre no gene BRAF em 50% dos melanomas cutâneos. Essa mutação promove a ativação constitutiva da via MAPK/ERK, o que favorece a proliferação celular e a sobrevivência do tumor (Dantas, 2024).

Aliado a estes fatores, o Brasil possui em seu território uma região de maior índice de irradiação denominada de Cinturão Solar, que abrange diversos estados: Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Bahia (BH), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Tocantins (TO), Maranhão (MA), Piauí (PI), Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PA), Pernambuco (PE) e Alagoas (AL), todos situados entre o Trópico de Capricórnio e o Equador, onde ocorre uma grande irradiação do sol durante todos os meses do ano (INPE, 2017).

Nota-se, portanto, que parte do Pantanal brasileiro faz parte da região conhecida como Cinturão Solar, visto que abrange os estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul. Esse bioma possui algumas características específicas, como por exemplo, é uma área úmida, possui episódios anuais de cheia, com alta pluviosidade e temperaturas elevadas, e de seca (Ferreira, 2013).

Outrossim, as principais atividades econômicas e de subsistência pantaneira são atividades em áreas rurais, como a pecuária, piscicultura e pesca. Diante desse cenário, torna-se pertinente destacar que o aumento da incidência do melanoma está intrinsecamente conectado à exposição solar em ambiente de trabalho, sendo um fator predisponente para o aumento de câncer de pele em profissionais que atuam em ambiente externo em exposição à radiação ultravioleta (Farias et. Al., 2021).

Diante disso, este estudo objetiva analisar as taxas de melanoma cutâneo nas regiões do Cinturão Solar, com o intuito de verificar se devido à alta ocorrência de irradiação UV nessas áreas, elas apresentam maior incidência da doença, Ademais, busca relacionar os dados obtidos com a região pantaneira, levando em conta suas características locais e, assim, colaborar para elaboração de políticas públicas ambientais e de saúde, a fim de diminuir a morbimortalidade por este tipo de câncer nesse território.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo ecológico, analítico, de abordagem quantitativa, realizado na região do Cinturão Solar brasileiro, abrangendo os estados de Minas Gerais (MG), São Paulo (SP), Mato Grosso (MT), Mato Grosso do Sul (MS), Bahia (BH), Goiás (GO), Distrito Federal (DF), Tocantins (TO), Maranhão (MA), Piauí (PI), Ceará (CE), Rio Grande do Norte (RN), Paraíba (PA), Pernambuco (PE) e Alagoas (AL) nos anos de 2019 a 2023. Este cenário foi definido por representar, segundo o INPE, a área do território nacional que possui o maior índice de radiação solar, enfatizando as regiões que fazem parte do bioma Pantanal por apresentarem características únicas e distintas das demais.

Os dados tratados estão disponíveis na base de dados do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) do Ministério da Saúde e com eles foi traçado o perfil epidemiológico do câncer de pele do tipo melanoma cutâneo tanto in situ quanto o maligno na área definida, separando-a por estado, levando em consideração o ano, sexo e faixa etária. Além disso, foram calculadas as taxas de prevalência do melanoma nestas regiões e nos demais estados brasileiros, utilizando a razão entre o número de pessoas com a patologia e o número total de habitantes do local, a fim de compará-las e observar se há uma maior vulnerabilidade da população alvo do estudo. Tais informações originaram as tabelas, gráficos e mapas deste trabalho.

O estudo é desenvolvido em consonância com as diretrizes disciplinadas das Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde referentes à pesquisa com



seres humanos, dispensado da aprovação do Comitê Permanente de Ética em Pesquisa por se tratar de uma pesquisa com dados secundários livres.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Tabela 1 apresenta o número total de casos e a prevalência do melanoma por Unidade da Federação (UF) pertencente ao Cinturão Solar, em comparação com as demais regiões do país. Observou-se que estados como SP e MG concentraram os maiores números absolutos de casos. Esse resultado pode estar relacionado não apenas à elevada densidade populacional, mas também ao maior acesso aos serviços de saúde e, conseqüentemente, à maior capacidade diagnóstica e de notificação. Já estados do Nordeste, embora com intensa insolação, exibiram números relativamente menores, possivelmente devido a desigualdades socioeconômicas, menor cobertura de serviços especializados e maior subnotificação (Santos, 2019). Além disso, é possível observar que a região sul mostra-se mais acometida pelo melanoma, isso pode se justificar pelo perfil populacional que, conforme o CENSO 2022, é em sua maioria autodeclarados brancos e com faixa etária média de 36 anos. Estudos como o Da Rosa et. al. (2025) demonstram a intrínseca correlação entre fenótipos de pele mais claros e o desenvolvimento da neoplasia.

Tabela 1 - Número total de casos e prevalência de Melanoma por Unidade Da Federação do Cinturão Solar e demais regiões nos anos de 2019 a 2023.

	UF de residência	Casos totais	Prevalência 100.000hab
CINTURÃO SOLAR	São Paulo	8727	20
	Minas Gerais	3079	15
	Goiás	912	13
	Bahia	835	6
	Pernambuco	690	8
	Ceará	686	8
	Rio Grande do Norte	595	18
	Mato Grosso	351	5
	Mato Grosso do Sul	347	13
	Alagoas	228	7
	Paraíba	219	6
	Piauí	161	5
	Distrito Federal	159	6
	Maranhão	154	2
	Tocantins	66	4
DEMAIS REGIÕES	Rondônia	155	10
	Acre	18	2
	Amazonas	142	4
	Roraima	18	3
	Pará	249	3
	Amapá	31	4
	Sergipe	111	5
	Espírito Santo	659	17
	Rio de Janeiro	1.487	9
	Paraná	4.283	37
	Santa Catarina	2.960	39
	Rio Grande do Sul	5.105	47

Fonte: adaptado DATASUS

A Tabela 2 apresenta a distribuição dos casos por Unidade da Federação e faixa etária. Observa-se uma maior concentração nas faixas etárias a partir de 45 anos, especialmente entre 60 a 74 anos, com mais de 6 mil casos. Esses números evidenciam



que com o envelhecimento, aumentam-se as chances de se desenvolver câncer de pele, o que possivelmente é justificado pela exposição prolongada aos fatores de risco relacionados à doença, além da imunossupressão e redução da densidade de melanócitos (Garani et al, 2022).

Tabela 2: Número total de casos de Melanoma por Unidade Da Federação do Cinturão Solar por faixa etária nos anos de 2019 a 2023.

UF de residência	0 a 29 anos	30 a 44 anos	45 a 59 anos	60 a 74 anos	75 e mais anos
São Paulo	363	680	2.330	3.384	1.690
Minas Gerais	85	247	747	1.202	798
Goiás	84	154	220	293	161
Bahia	51	91	214	306	173
Pernambuco	44	105	181	240	120
Ceará	26	69	165	253	173
Rio Grande do Norte	20	60	159	208	148
Mato Grosso	20	40	99	116	76
Mato Grosso do Sul	10	44	88	137	68
Alagoas	45	30	54	67	32
Paraíba	13	20	53	72	61
Piauí	10	19	36	62	34
Distrito Federal	11	18	43	55	32
Maranhão	5	22	40	56	31
Tocantins	4	12	15	19	16
Total	791	1.891	4.444	6.470	3.613

Fonte: adaptado DATASUS

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos a partir dos dados do DATASUS referentes ao período de 2019 a 2023 indicam que, embora essa região apresente níveis significativos de radiação ultravioleta – fator de risco conhecido para o desenvolvimento do melanoma –, não foi possível estabelecer uma correlação direta e exclusiva entre a exposição solar e uma incidência significativamente maior da doença nessa área em comparação com outras regiões do país, o que pode estar relacionado não apenas a esse fator, mas também a variáveis como densidade populacional, acesso a serviços de saúde e subnotificação em regiões menos desenvolvidas.

Conclui-se, portanto, que a alta irradiação solar é um fator de risco importante, mas não suficiente para explicar a distribuição do melanoma no Brasil. São necessários estudos mais aprofundados que incluam variáveis como hábitos de exposição solar, uso de fotoproteção, cor da pele, nível educacional e acesso a diagnósticos precoces. Ainda assim, os resultados aqui apresentados reforçam a importância de políticas públicas de saúde que promovam a educação solar, o rastreamento precoce e a vigilância epidemiológica contínua, especialmente nas regiões de maior insolação e entre populações ocupacionalmente expostas.

REFERÊNCIAS

BONALUMI, Aguinaldo. **Oncologia Cutânea**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN9788595152014. BONALUMI, Aguinaldo. **Oncologia Cutânea**. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2017. E-book. ISBN 9788595152014.

COLAGRANDE, A.; INGRAVALLO, G.; CAZZATO, G. **Chegou a hora de substituir o termo diagnóstico “melanoma in situ com regressão”? Uma revisão narrativa**. *Dermatopathology*, Basel, v. 10, n. 1, p. 120-127, 22 mar. 2023. DOI:



<https://doi.org/10.3390/dermatopathology10010018>. Disponível em:
<https://www.mdpi.com/2296-3529/10/1/18/>. Acesso em: 8 set. 2025.

DANTAS, ASM; FERREIRA, EPA; OLIVEIRA, KC; SILVA, SF e. Melanoma: epidemiologia, fisiopatologia, diagnóstico e avanços terapêuticos. **Revista Brasileira de Revisão de Saúde**, [S. l.], v. 5, pág. 73571, 2024. DOI: 10.34119/bjhrv7n5-439. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/73571>. Acesso em: 11 set. 2025.

DA ROSA, A. C.; VICÓPULOS, I. M.; GUEDES, L. N. **PERFIL DO MELANOMA MALIGNO NO BRASIL: INCIDÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS NA REGIÃO SUL ENTRE 2019 E 2024**. ARACÊ, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 5847–5857, 2025. DOI: 10.56238/arev7n2-078. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/3214>. Acesso em: 11 set. 2025.

EDDY, K.; CHEN, S.; et al. Overcoming immune evasion in melanoma. **International Journal of Molecular Sciences**, Basel, v. 21, n. 23, p. 8984, 2020. DOI: 10.3390/ijms21238984.

FARIAS, M. B.; TOCANTINS, L. B. C.; SANTOS, L. S.; COSTA, T. da; GALLES, C. B.; BRAZ, F. R. Risco de Câncer de pele devido à exposição solar ocupacional: uma Revisão Sistemática / Risk of Skin Cancer Due to Occupational Sun Exposure: A Systematic Review. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 4, n. 6, p. 26365–26376, 2021. DOI: 10.34119/bjhrv4n6-218. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/40186>. Acesso em: 11 sep. 2025.

FERREIRA, A. B. DE B. **Pantanal Mato-Grossense: considerações sobre a proteção constitucional para um desenvolvimento econômico sustentável**. Interações (Campo Grande), v. 14, n. 1, p. 11–20, jan. 2013.

GARANI, R.; VICENTINI DE OLIVEIRA, D.; DELEFRATE MURADAS SERVIUC, S. A.; DIAS ANTUNES, M.; SCHUNK SILVA, E.; MARQUES GOMES BERTOLINI, S. M. Fatores associados ao câncer da pele em indivíduos de meia idade e idosos. **Saúde (Santa Maria)**, [S. l.], v. 48, n. 1, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/revistasauade/article/view/63774>. Acesso em: 17 jul. 2025.

PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; GONÇALVES, A. R.; COSTA, R. S.; LIMA, F. L.; RÜTHER, R.; ABREU, S. L.; TIEPOLO, G. M.; PEREIRA, S. V.; SOUZA, J. G. **Atlas brasileiro de energia solar**. 2.ed. São José dos Campos: INPE, 2017. 80p. Disponível em: <http://mtc-m21b.sid.inpe.br/col/sid.inpe.br/mtc-m21b/2017/08.15.18.20/doc/thisInformationItemHomePage.html>. Acesso em: 17 jul. 2025.

SANTOS, C. A. DOS.; SOUZA, D. L. B.. Melanoma mortality in Brazil: trends and projections (1998-2032). **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, n. 4, p. 1551–1561, abr. 2019.

WAINSTEIN, A. J. A.; BELFORT, F. A.. Conduta para o melanoma cutâneo. **Revista do Colégio Brasileiro de Cirurgiões**, v. 31, n. 3, p. 204–214, maio 2004.