

# Prevalencia de Exposición a la Radiación Solar en Trabajadores en el Brasil: Aportes para Acciones de Prevención del Cáncer de Piel Relacionado con el Trabajo

<https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2025v71n1.4880>

*Prevalência da Exposição à Radiação Solar em Trabalhadores no Brasil: Subsídios para Ações de Prevenção do Câncer de Pele Relacionado ao Trabalho*

Prevalence of Exposure to Solar Radiation Among Workers in Brazil: Support for Actions to Prevent Work-Related Skin Cancer

**Fernanda de Albuquerque Melo Nogueira<sup>1</sup>; Giseli Nogueira Damacena<sup>2</sup>; Ubirani Barros Otero<sup>3</sup>; Celia Landmann Szwarcwald<sup>4</sup>**

## RESUMEN

**Introducción:** En el Brasil hay poca información sobre la prevalencia de la exposición ocupacional a la radiación solar, principal factor de riesgo para el cáncer de piel, la neoplasia más común del país. **Objetivo:** Calcular la prevalencia de exposición a la radiación solar y factores asociados en los trabajadores brasileños. **Método:** Estudio transversal con datos de la Encuesta Nacional de Salud de 2019. Se calcularon las prevalencias expandidas y los respectivos intervalos de confianza del 95% (IC 95%) para la exposición a la radiación solar, según variables socioeconómicas, geográficas y ocupacionales. Se utilizó un análisis de regresión logística múltiple, estratificado por sexo, para identificar los determinantes de la exposición a la radiación solar. Se consideró el diseño de muestreo complejo. **Resultados:** Se evaluaron 88 904 261 trabajadores, de los cuales el 23,5% estuvo expuesto a la radiación solar. Treinta y seis por ciento de los hombres (IC 95%: 37,0-39,3) y el 7,9% de las mujeres (IC 95%: 6,0-7,2%) estuvieron expuestos a la radiación solar. Los sectores económicos de agricultura, construcción, agua, alcantarillado y actividades de gestión de residuos de materiales presentaron los mayores porcentajes de exposición. La probabilidad de exposición a la radiación solar fue más alta entre los hombres, los mestizos, de bajo nivel de educación e ingresos, los residentes de zonas rurales, las que tenían un trabajo informal y las que trabajaron más de 40h/semana. **Conclusión:** La prevalencia de exposición a la radiación solar en los trabajadores brasileños es alta y desigualmente distribuida por género y sectores económicos. Acciones para prevenir esta exposición en los entornos laborales deben priorizar los grupos de trabajadores más expuestos, considerando las actividades económicas y sus determinantes demográficos, socioeconómicos, geográficos y ocupacionales.

**Palabras clave:** Salud Laboral; Encuestas Epidemiológicas; Radiación Solar; Exposición Ocupacional.

## RESUMO

**Introdução:** No Brasil, há pouca informação sobre a prevalência de exposição ocupacional à radiação solar, principal fator de risco para a neoplasia mais frequente no país, o câncer de pele não melanoma. **Objetivo:** Calcular a prevalência da exposição à radiação solar e de fatores associados na população ocupada brasileira. **Método:** Estudo transversal, com dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. Calcularam-se as prevalências expandidas e respectivos intervalos de confiança de 95% (IC 95%) para a exposição à radiação solar, segundo as variáveis demográficas, socioeconômicas, geográficas e ocupacionais. Utilizou-se análise de regressão logística múltipla, estratificada por sexo, para identificar os determinantes da exposição à radiação solar. Considerou-se o desenho complexo da amostragem. **Resultados:** Foram avaliados 88.904.261 trabalhadores, sendo 23,5% expostos à radiação solar. Trinta e seis por cento dos homens (36,5%; IC 95% 37,0; 39,3) e 7,9% (IC 95% 6,0; 7,2) das mulheres estavam expostos à radiação solar. Os setores econômicos da agricultura, construção, água, esgoto e atividades de gestão de resíduos de materiais apresentaram os maiores percentuais de exposição. A chance de exposição à radiação solar foi maior entre o sexo masculino, os pardos, com baixo nível de escolaridade e renda, residentes da área rural, com vínculo trabalhista informal e que trabalharam acima de 40h/semana. **Conclusão:** A prevalência da exposição à radiação solar nos trabalhadores brasileiros é elevada e desigualmente distribuída por sexo e setores econômicos. Ações de prevenção nos ambientes laborais devem priorizar os grupos de trabalhadores mais expostos, considerando as atividades econômicas e seus determinantes demográficos, socioeconômicos, geográficos e ocupacionais.

**Palavras-chave:** Saúde Ocupacional; Inquéritos Epidemiológicos; Radiação Solar; Exposição Ocupacional.

## ABSTRACT

**Introduction:** In Brazil, there is little information about the prevalence of occupational exposure to solar radiation, the main risk factor for non-melanoma skin cancer, the most common neoplasm in the country.

**Objective:** To calculate the prevalence of exposure to solar radiation and its associated factors in the Brazilian employed population. **Method:** Cross-sectional study, with data from the 2019 National Health Survey. Expanded prevalence and respective 95% confidence intervals (95% CI) for exposure to solar radiation were calculated, according to demographic, socioeconomic, geographic and occupational variables. Multiple logistic regression analysis, stratified by sex, was used to identify the determinants of exposure to solar radiation. The complex sampling design was considered.

**Results:** 88,904,261 workers were evaluated, 23.5% of whom were exposed to solar radiation. Thirty-six percent of men (36.5%; 95%CI 37.0; 39.3) and 7.9% (95%CI 6.0; 7.2) of women were exposed to solar radiation. The economic sectors of agriculture, construction, water, sewage and material waste management activities had the highest percentages of workers occupationally exposed to the sun. The chance of exposure to solar radiation was greater among Black males, with low education level and income, residents of rural areas, in informal jobs and who worked more than 40h/week.

**Conclusion:** The prevalence of exposure to solar radiation in Brazilian workers is high and unequally distributed by sex and economic sectors. Actions to prevent this exposure in work environments must prioritize the most exposed groups of workers, considering economic activities and their demographic, socioeconomic, geographic and occupational determinants.

**Key words:** Occupational Health; Health Surveys; Solar Radiation; Occupational Exposure.

<sup>1,3</sup>Instituto Nacional de Câncer (INCA), Coordenação de Prevenção e Vigilância (Conprev), Área Técnica Ambiente Trabalho e Câncer. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mails: fernanda.nogueira@inca.gov.br; uotero@inca.gov.br. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-0331-3873>; Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0003-1464-2410>

<sup>2</sup>INCA/Conprev/Area Técnica Ambiente Trabalho e Câncer. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (Uerj). Instituto de Medicina Social (IMS). Centro de Estudos, Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico em Saúde Coletiva (Cepesc). Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: damacenagn@gmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-7059-3353>

<sup>4</sup>Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Instituto de Comunicação e Informação Científica e Tecnológica em Saúde (Icict). Rio de Janeiro (RJ), Brasil. E-mail: celia\_ls@hotmail.com. Orcid iD: <https://orcid.org/0000-0002-7798-2095>

**Dirección para correspondencia:** Fernanda de Albuquerque Melo Nogueira. Avenida Afonso Arinos de Melo Franco, 397/1303 – Barra da Tijuca. Rio de Janeiro (RJ), Brasil. CEP 22631-455. E-mails: fernanda.nogueira@inca.gov.br; nanuskanog@gmail.com



## INTRODUCCIÓN

La Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (Iarc)<sup>1</sup> clasificó la radiación solar como un agente cancerígeno del grupo 1 para cáncer de piel melanoma y no melanoma, y como probable cancerígeno (grupo 2A) para cáncer de labio o ojo.

En el Brasil, el cáncer de piel no melanoma es la neoplasia más frecuente, con proyecciones de 220 490 casos nuevos anuales entre 2023 y 2025, correspondiendo al 32% de todos los casos nuevos de cáncer por año<sup>2</sup>. A pesar de ser un cáncer evitable, de baja letalidad y altamente curable, cuando no se detecta de forma temprana, es una enfermedad que causa sufrimiento y angustia para el individuo y sus familiares, y sobrecarga los sistemas de salud. En 2010, los gastos con diagnóstico y tratamiento de los casos de cáncer de piel en el Brasil fueron cerca de R\$ 37 millones y R\$ 26 millones, para el sistema público y privado, respectivamente<sup>3</sup>.

La prevención del cáncer de piel se da principalmente por la eliminación o reducción de la exposición a la radiación solar mediante el uso de protectores solares y de barreras físicas, como sombreros de ala ancha, ropa y gafas de protección contra la radiación ultravioleta A y B (UVA/UVB)<sup>4</sup>. Pero, cuando esta exposición es ocupacional, la prevención se convierte en una limitación. Esto se da porque la ocupación es el principal determinante del tiempo y de la intensidad de la exposición a la radiación solar. La protección dependerá de la capacidad del empleador de crear sombra artificial, promover pausas en las actividades laborales y reprogramar las horas de trabajo. Cabrá al empleado la búsqueda por lugares con sombra natural (cuando sea posible) y el uso de protección física individual, lo que sufre influencia de la instrucción, edad, duración de la jornada de trabajo y fiscalización por parte del empleador<sup>5</sup>.

Estudios internacionales demostraron que los trabajadores al aire libre, como los de agropecuaria, pesca, de construcción civil, jardinería, carteros, entregadores de periódicos, instructores de educación física, entrenadores y cuidadores de niños están entre los más expuestos<sup>6,7</sup>, siendo la dosis de radiación UVA/UVB recibida al menos dos a tres veces mayor que la de los trabajadores en ambientes cerrados<sup>8</sup>. Además del cáncer, otros agravamientos a la salud ya fueron evidenciados: catarata, envejecimiento precoz de la piel, pigmentación persistente, queratosis y actinias y efectos inmunosupresores que aumentan el riesgo de reacciones alérgicas e infecciones oportunistas<sup>5,9</sup>.

Según la Organización Internacional de Trabajo (OIT), en el año de 2019, había 1600 millones de trabajadores expuestos a la radiación solar, lo que corresponde al 28,4% de la población mundial económicamente activa<sup>10</sup>.

En el Brasil, hay poca información sobre la prevalencia de exposición ocupacional a la radiación solar. En este

estudio previo, con 44 428 trabajadores, se constató que el 38,1% de los hombres y el 6,6% de las mujeres estaban expuestos ocupacionalmente a la radiación solar en 2019<sup>11</sup>. Dando continuidad a estas investigaciones, el objetivo del presente estudio es evaluar la prevalencia poblacional de la exposición ocupacional a la radiación solar e identificar sus factores asociados.

## MÉTODO

Estudio transversal que utilizó los datos de la Encuesta Nacional de Salud (ENS) realizada en el año de 2019. La ENS es una investigación de ámbito nacional de base de viviendas, realizada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) en asociación con el Ministerio de Salud. Los microdatos de la ENS están disponibles en el sitio web del IBGE para acceso libre.

La ENS forma parte del Sistema Integrado de Encuestas Domiciliarias (SIPD) del IBGE y utiliza una submuestra de la Muestra Maestra del IBGE<sup>12</sup> con la misma estratificación de las unidades primarias de selección (UPA), constituidas por uno o más sectores censitarios. El muestreo fue por conglomerados en tres etapas. En la primera, en cada estrato, se realizó la selección de las UPA. En la segunda, en cada UPA, se seleccionó aleatoriamente un número fijo de hogares. Y, en la tercera etapa, en cada hogar, se eligió aleatoriamente un residente, con 15 años o más de edad, para responder al cuestionario. La población residente en sectores censitarios especiales, como aldeas indígenas, cuarteles, bases militares, alojamientos, fue excluida de la muestra.

En la ENS participaron 90 846 residentes. La tasa de no respuesta fue del 6,4%<sup>13</sup>. En el presente trabajo, se utilizó la calibración para proyección de la población y los números absolutos presentados a lo largo del manuscrito están en términos del tamaño poblacional. Otros detalles sobre la encuesta, el proceso de muestreo y ponderación de los datos están disponibles en publicaciones previas<sup>14</sup>.

La población del estudio surgió de una muestra representativa de la población ocupada, de 18 años o más de edad, en la semana de referencia para la recolección de los datos (21 a 27 de julio de 2019), correspondiendo a 52 582 individuos muestreados que, con la expansión de la muestra, representaron a 97 485 182 individuos de la población brasileña.

La ocupación fue definida mediante el cargo/función realizada en el trabajo principal del individuo. Este se define como el que presenta mayor número de horas, o mayor rendimiento mensual o que trabajaba hace más tiempo.

La exposición a la radiación solar en el trabajo fue evaluada por la pregunta: “En su(s) trabajo(s), ¿el(la) Sr(a) está expuesto(a) a alguno de estos factores que pueden afectar su salud, como la exposición prolongada al sol?” (Sí/No).



- Sociodemográficas y económicas: sexo (masculino/femenino), grupo etario (18 a 29 años, 30 a 39, 40 a 59 años y 60 o más), color de piel (blanco, pardo y negro), grado de instrucción dado por el nivel más elevado que cursó (sin instrucción o primaria incompleta, primaria completa, secundaria completa, superior completa), ingresos per cápita: menos de un salario mínimo (SM), entre uno y dos SM, más de 2 SM.
- Localización de vivienda: área geográfica (rural/urbana), macrorregión (Norte, Nordeste, Sudeste, Sur y Centro Oeste) y Unidades de la Federación.
- Características de trabajo: vínculo laboral (formal/informal), ambiente de trabajo (cerrado, abierto y mixto), jornada de trabajo (hasta 40h semanales/más de 40h semanales).
- Actividad económica del trabajo principal, según la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE) del Hogar 2.0<sup>15</sup> por sección (Agricultura, pecuaria, producción forestal, pesca y acuicultura; Industrias extractivas; Industria de transformación; Electricidad y gas; Agua, alcantarillado, actividades de gestión de residuos de materiales; Construcción; Comercio, preparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte, almacenaje y correo; Alojamiento y alimentación; Información y comunicación; Actividades financieras, de seguros y servicios relacionados; Actividades inmobiliarias; Actividad profesionales, científicas y técnicas; Actividades administrativas y servicios complementarios; Administración pública, defensa y seguridad social; Educación; Salud humana y servicios sociales; Artes, cultura, deporte y recreación; Otras actividades de servicio y Servicios domésticos).

La prevalencia de la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo fue estimada según las variables sociodemográficas y económicas, localización de residencia y características de trabajo. Fueron calculados los intervalos de confianza (IC) y las pruebas ji al cuadrado de Pearson, ambos al nivel del 5% de confianza. Para las Unidades de la Federación y actividades económicas de la CNAE, la prevalencia fue estimada por sexo.

Se realizaron análisis de regresión logística bivariada y multivariada, estratificadas por sexo, considerando la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo (sí/no) como variable independiente y, como variables respuestas: grupo etario, color de piel, instrucción, ingreso per cápita, área geográfica, macrorregión, vínculo laboral, ambiente de trabajo y jornada de trabajo. Con nivel de significación del 5% ( $p \leq 0,05$ ), todos los análisis estadísticos

fueron realizados en el software estadístico SPSS<sup>16</sup> versión 21.0, considerándose en el diseño complejo del muestreo.

Esta investigación está exenta de la necesidad de análisis del Comité de Ética en Pesquisa por utilizar exclusivamente bases de datos secundarias, sin identificación de individuos, en conformidad con las directrices de la Resolución del Consejo Nacional de Salud (CNS) n.º 510 de 2016<sup>17</sup>.

## RESULTADOS

En 2019, había aproximadamente 23 millones de trabajadores expuestos ocupacionalmente a la radiación solar, correspondiendo al 23,5% de la población brasileña ocupada (Tabla 1). Se observaron mayores proporciones de exposición a la radiación solar en: sexo masculino (36,1%), entre 40 y 59 años (25,7%), pardos (27,1%), trabajadores sin instrucción o con primaria incompleta (40,8%), con ingresos per cápita inferiores a un salario mínimo (31,2%), residentes en área rural (54,1%), regiones Norte (27,9%) y Nordeste (30,1%), con vínculo informal (22,9%), jornada de trabajo por encima de 40h/semana (25,2%) y trabajo en lugares abiertos (59,7%).

La Tabla 2 presenta la prevalencia de la exposición a la radiación solar por Unidad de la Federación. Se verificaron prevalencias más elevadas en el estado de Bahía (34,2%) y más bajas en el Distrito Federal (13,9%).

La Tabla 3 informa la distribución porcentual de la exposición a la radiación solar en sectores económicos, estratificada por sexo. Para todos los sectores económicos, los hombres estuvieron acentuadamente más expuestos que las mujeres. En ambos sexos, actividades de agropecuaria y afines presentaron los porcentajes más elevados de exposición, siendo del 81,0% para el sexo masculino contra el 60,3% para el femenino. Para el sexo masculino, los sectores de construcción (67,1%), Electricidad y gas (58,5%), y Agua, alcantarillado y actividades de gestión de residuos de materiales (59,1%) tuvieron prevalencias importantes. Ya para el sexo femenino, se destacaron: a) Agua, alcantarillado y actividades de gestión de residuos de materiales (50,4%), b) Transporte, almacenaje y correo (26,4%), c) Industrias extractivas (13,8%).

La Tabla 4 muestra el análisis bivariado entre la exposición a la radiación solar y las variables demográficas, socioeconómicas, geográficas y ocupacionales. Se observó que en ambos sexos los menores grupos etarios, los menores niveles de instrucción e ingresos, residir en el área rural, tener vínculo informal y trabajar en lugares abiertos y mixtos se asociaron positivamente con la exposición a la radiación solar.

El modelo de regresión logística múltiple estratificado por sexo (Tabla 5) evidenció que la probabilidad de exposición a la radiación solar en hombres fue elevada entre aquellos con menor grado de instrucción (*odds ratio* – OR: 2,157; IC 95%



Tabla 1. Prevalencia de la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo según variables demográficas, socioeconómicas, geográficas y ocupacionales. Brasil, ENS-2019

Variables	Número total de personas ocupadas (n = 97 485 182)	% Radiación solar	IC 95%	p*
<b>Total</b>	<b>22 894 308</b>	<b>23,5</b>	<b>22,8-24,2</b>	-
<b>Sexo</b>	Masculino	19 482 625	36,1	34,9-37,1
	Femenino	3 411 683	7,9	7,2-8,6
<b>Grupo etario (años)</b>	18 a 29	4 604 846	20,4	19,0-21,9
	30 a 39	6 006 336	22,8	21,7-24,0
<b>Color de piel</b>	40 a 59	10 268 887	25,7	24,6-26,8
	≥ 60	2 014 239	23,5	21,7-25,4
<b>Instrucción</b>	Blanco	8 313 088	19,3	18,3-20,4
	Pardo	11 241 437	27,1	26,1-28,0
<b>Ingresa per cápita</b>	Negro	3 049 030	26,3	24,3-28,4
	Sin instrucción o primaria incompleta	10 181 045	40,8	39,4-42,1
<b>Área geográfica</b>	Primaria completa	3 980 957	28,1	26,1-30,2
	Secundaria completa	6 997 876	18,2	17,1-19,3
<b>Macrorregión</b>	Superior completa	1 734 430	8,7	7,7-9,9
	< 1 SM	6 591 584	31,2	29,8-32,6
<b>Vínculo</b>	Entre 1 y 2 SM	9 397 546	22,2	21,1-23,4
	> 2 SM	6 336 144	19,4	18,3-20,5
<b>Ambiente de trabajo</b>	Urbano	16 402 309	19,2	18,4-20,0
	Rural	6 491 999	54,1	52,3-55,8
<b>Jornada de trabajo</b>	Norte	2 091 721	27,9	26,4-29,6
	Nordeste	6 986 300	30,1	28,9-31,2
<b>Formal</b>	Sudeste	9 039 810	20,6	19,3-22,0
	Sur	3 052 224	20,3	19,0-21,7
<b>Informal</b>	Centro Oeste	1 413 936	21,6	19,7-23,6
	Cerrado	6 865 078	15,9	14,7-17,0
<b>Abierto</b>	Abierto	14 969 280	59,7	58,3-61,2
	Mixto	6 323 384	32,4	30,8-34,0
<b>≤ 40h</b>	≤ 40h	12 780 951	22,3	21,5-23,1
	> 40h	10 113 357	25,2	24,1-26,4

Leyendas: IC (95%) = intervalo de confianza 95%; SM = salario mínimo; \* = p de la prueba ji al cuadrado de Pearson.

1,532-3036), que residían en área rural (OR: 1,782; IC 95% 1,490-2,130); situados en la región Nordeste (OR: 1,474; IC 95% 1,182-1,839) y Sudeste (OR: 1,760; IC 95% 1,374-2,254), con vínculo informal (OR: 1,627; IC 95% 1,370-1,933) y que trabajaban en ambiente abierto (OR: 23,540; IC 95% 16,531-33,521) y mixto (OR: 10,567; IC 95% 7,180-15,554). Para las mujeres, las mayores probabilidades

de la exposición a la radiación solar ocurrieron entre 30 y 49 años (OR: 1,526; IC 95% 1,024-2,272), con educación secundaria completa (OR: 1,716; IC 95% 1,255-2,347); residían en el área rural (OR: 1,716; IC 95% 1,255-2,347), en el Nordeste (OR: 2,45; IC 95% 1,662-3,481) y Sudeste (OR: 1,598; IC 95% 1,082-2,361), y que trabajaban en



Tabla 2. Prevalencia de la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo según actividad económica del trabajo principal, por sexo. Brasil, ENS-2019

<b>Actividad económica</b>	<b>Exposición solar prolongada en el trabajo</b>									
	<b>Total de personas ocupadas</b>		<b>Total</b>		<b>Masculino</b>		<b>Femenino</b>			
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
Agricultura, pecuaria, producción forestal, pesca y acuicultura	9 398 137	7 245 279	77,1	75,3-78,8	6 162 279	81,0	79,2-82,8	1 083 000	60,3	56,1-64,5
Construcción	7 206 667	4 665 711	64,7	61,7-67,7	4 638 303	67,1	64,1-69,9	27 407	9,4	3,9-20,9
Agua, alcantarillado, actividades de gestión de residuos de materiales	647 833	363 903	56,2	43,5-68,1	253 726	59,1	47,0-70,2	110 177	50,4	21,9-78,7
Electricidad y gas	186 312	83 273	44,7	29,7-60,7	81 987	58,5	41,1-74,0	1 286	2,8	0,6-12,4
Transporte, almacenaje y correo	4 734 000	1 737 150	36,7	33,5-40,0	1 611 399	37,8	34,5-41,3	125 751	26,4	15,7-40,9
Industrias extractivas	501 563	178 762	35,6	25,2-47,7	171 667	38,2	26,8-51,1	7 095	13,6	2,5-48,5
Administración pública, defensa y seguridad social	5 498 766	1 331 931	24,2	21,7-27,0	1 040 716	30,8	27,2-34,6	291 215	13,8	10,8-17,3
Actividades administrativas y servicios complementarios	4 056 801	901 823	22,2	19,2-25,6	759 628	29,4	25,2-33,9	142 195	9,7	6,5-14,2
Actividades inmobiliarias	698 392	137 772	19,7	11,6-31,6	105 064	25,7	14,0-42,9	32 709	11,3	3,9-28,5
Comercio, preparación de vehículos automotores y motocicletas	17 569 954	2 615 241	14,9	13,5-16,3	2 019 975	21,1	19,1-23,4	595 265	7,4	6,1-9,0
Información y comunicación	1 322 425	195 434	14,8	7,6-26,7	188 712	18,6	9,5-33,0	6 722	2,2	0,5-8,5
Artes, cultura, deporte y recreación	1 091 380	143 859	13,2	9,3-18,4	94 190	14,1	9,4-20,7	49 669	11,7	6,0-21,8
Industria de transformación	11 165 716	1 269 971	11,4	10,0-12,9	1 132 899	16,3	14,3-18,6	137 073	3,3	2,4-4,5
Actividades profesionales, científicas y técnicas	3 176 320	274 493	8,6	6,4-11,6	200 024	11,7	8,3-16,1	74 469	5,1	2,6-9,8
Alojamiento y alimentación	5 731 799	389 447	6,8	5,6-8,2	263 782	11,2	8,7-14,2	125 665	3,7	2,9-4,9
Salud humana y servicios sociales	4 914 215	328 238	6,7	5,3-8,4	122 980	9,3	6,1-14,0	205 258	5,7	4,4-7,5
Otras actividades de servicio	4 036 851	253 613	6,3	4,8-8,2	171 552	11,7	7,9-17,0	82 061	3,2	2,1-4,9
Servicios domésticos	7 465 446	436 903	5,9	4,8-7,1	259 521	49,9	40,4-59,4	177 382	2,6	1,9-3,5
Educación	6 796 406	295 145	4,3	3,4-5,5	166 088	9,3	7,0-12,3	129 056	2,6	1,8-3,8
Actividades financieras, de seguros y servicios relacionados	1 273 513	46 361	3,6	1,7-7,4	38 132	6,4	2,7-14,3	8 229	1,2	0,4-3,3

Leyenda: IC 95% = intervalo de confianza 95%.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Tabla 3. Prevalencia de la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo, según unidad de la federación, por sexo. Brasil, ENS:2019

Unidad de la Federación	Total de personas ocupadas		Exposición solar prolongada en el trabajo							
			Total			Masculino			Femenino	
	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	N	%	IC 95%	
Bahía	6 550 540	2 240 140	34,2	31,3-37,2	1 826 880	49,3	45,1-53,5	413 260	14,5	11,3-18,5
Acre	337 259	107 460	31,9	28,2-35,8	95 178	47,4	42,5-52,3	12 283	9,0	6,7-12,0
Sergipe	1 036 818	329 644	31,8	28,8-35,0	271 714	44,8	40,7-48,9	57 931	13,5	10,3-17,4
Tocantins	682 012	211 913	31,1	27,3-35,1	185 980	47,8	42,2-53,5	25 933	8,8	6,0-12,8
Piauí	1 427 150	444 284	31,1	27,6-34,8	369 225	45,0	40,1-49,9	75 058	12,4	9,3-16,3
Rondônia	816 124	244 731	30,0	26,9-33,3	211 546	44,3	39,8-48,8	33 185	9,8	7,0-13,6
Maranhão	2 552 138	754 635	29,6	27,2-32,0	645 014	43,9	40,8-47,1	109 621	10,1	8,0-12,6
Alagoas	1 118 564	330 292	29,5	26,7-32,6	268 519	43,1	38,7-47,6	61 773	12,5	9,5-16,2
Río Grande del Norte	1 460 498	422 632	28,9	25,6-32,6	371 587	43,4	39,0-48,0	51 046	8,4	5,7-12,2
Pernambuco	3 814 299	1 090 844	28,6	26,1-31,3	898 833	40,6	37,3-44,1	192 011	12	9,2-15,4
Minas Gerais	10 454 721	2 963 810	28,3	25,8-31,1	2 543 718	44,0	40,1-47,9	420 091	9,0	6,9-11,6
Amazonas	1 623 984	448 866	27,6	24,9-30,6	356 437	36,2	32,5-40,0	92 430	14,5	11,6-17,9
Roraima	231 013	63 735	27,6	24,4-31,1	54 250	40,7	36,1-45,4	9 485	9,7	7,2-13,0
Pará	3 466 222	936 531	27,0	24,2-30,1	828 818	39,8	35,6-44,0	107 713	7,8	6,0-10,0
Ceará	3 697 208	966 232	26,1	23,8-28,6	827 278	39,2	35,8-42,8	138 954	8,8	6,7-11,3
Paraíba	1 581 732	407 598	25,8	22,3-29,6	359 582	39,4	34,5-44,6	48 016	7,2	4,8-10,5
Espírito Santo	1 991 018	504 553	25,3	22,6-28,3	412 670	37,8	33,9-41,8	91 884	10,2	8,2-12,7
Mato Grosso	1 694 427	424 963	25,1	21,1-29,5	377 456	39,2	33,5-45,2	47 507	6,5	4,6-9,1
Amapá	332 746	78 484	23,6	18,5-29,6	62 810	33,7	27,3-40,7	15 674	10,7	6,5-17,2
Goiás	3 321 094	775 860	23,4	20,6-26,4	692 726	36,2	31,8-40,8	83 133	5,9	4,0-8,7
Mato Grosso del Sur	1 350 106	310 316	23,0	20,5-25,7	270 719	36,3	32,3-40,4	39 597	6,6	4,9-8,8
Paraná	5 499 228	1 226 683	22,3	20,1-24,7	1 043 581	34,2	30,5-38,0	183 103	7,5	5,8-9,6
Río Grande del Sur	5 902 041	1 258 496	21,3	19,1-23,7	1 056 286	33,4	29,7-37,2	202 210	7,4	5,7-9,6
São Paulo	23 557 346	4 318 375	18,3	16,2-20,7	3 710 855	29,3	26,0-32,8	607 519	5,6	3,9-8,0
Río de Janeiro	7 850 345	1 253 073	16,0	14,3-17,8	1 094 700	26,4	23,6-29,4	158 373	4,3	3,2-5,7
Santa Catarina	3 604 655	567 045	15,7	13,8-17,9	473 218	23,6	20,6-26,8	93 826	5,9	4,3-8,0
Distrito Federal	1 531 894	213 114	13,9	11,6-16,6	173 046	21,6	18,0-25,7	40 069	5,5	3,6-8,2

Leyenda: IC 95% = intervalo de confianza 95%.

Tabla 4. Regresión logística bivariada de la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo según variables demográficas, socioeconómicas, geográficas y ocupacionales. Brasil, ENS-2019

Variables	Total			Masculino			Femenino			<i>P</i>
	OR	IC 95%	<i>P</i>	OR	IC 95%	<i>P</i>	OR	IC 95%	<i>P</i>	
<b>18 a 29</b>	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
<b>Grupo etario</b>	1,154	1,037 - 1,283	0,008	1,182	1,043 - 1,341	0,009	1,364	1,067 - 1,743	0,013	
(años)	1,345	1,209 - 1,497	<0,001	1,421	1,259 - 1,604	<0,001	1,608	1,266 - 2,041	<0,001	
≥ 60	1,196	1,044 - 1,370	0,010	1,148	0,985 - 1,338	0,078	1,244	0,860 - 1,800	0,247	
<b>Blanco</b>	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
<b>Color de piel</b>	1,546	1,425 - 1,678	<0,001	1,584	1,426 - 1,758	<0,001	1,373	1,154 - 1,633	<0,001	
Pardo	1,490	1,322 - 1,679	<0,001	1,645	1,431 - 1,890	<0,001	1,191	0,911 - 1,556	0,201	
Negro										
<b>Sin instrucción o primaria incompleta</b>	7,173	6,219 - 8,275	<0,001	7,740	6,423 - 9,327	<0,001	3,683	2,854 - 4,752	<0,001	
<b>Primaria completa</b>	4,074	3,416 - 4,859	<0,001	4,138	3,319 - 5,160	<0,001	1,981	1,474 - 2,662	<0,001	
<b>Secundaria completa</b>	2,316	1,996 - 2,688	<0,001	2,501	2,076 - 3,012	<0,001	1,393	1,079 - 1,798	0,011	
<b>Superior completa</b>	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
<b>Ingresos per cápita</b>	1,881	1,708 - 2,071	<0,001	3,380	3,009 - 3,797	<0,001	2,625	2,023 - 3,406	<0,001	
< 1 SM	1,187	1,085 - 1,299	<0,001	1,481	1,343 - 1,633	<0,000	1,280	1,022 - 1,604	0,032	
Entre 1 y 2 SM	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
> 2 SM										
<b>Área geográfica</b>	Urbano	1,000	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
Rural	4,960	4,543 - 5,415	<0,001	4,556	4,114 - 5,045	<0,001	5,685	4,749 - 6,806	<0,001	
<b>Norte</b>	1,000	-	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
<b>Nordeste</b>	1,109	1,007 - 1,221	0,035	1,159	1,033 - 1,300	0,012	1,205	0,994 - 1,460	0,057	
<b>Macrorregión Sudeste</b>	0,670	0,597 - 0,753	<0,001	0,722	0,630 - 0,826	<0,001	0,625	0,485 - 0,804	<0,001	
<b>Sur</b>	0,659	0,588 - 0,739	<0,001	0,675	0,588 - 0,775	<0,001	0,701	0,561 - 0,876	0,002	
<b>Centro-Oeste</b>	0,711	0,617 - 0,818	<0,001	0,757	0,643 - 0,891	0,001	0,584	0,438 - 0,777	<0,001	
<b>Vínculo</b>	Formal	1,000	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
Informal	1,575	1,395 - 1,778	<0,001	2,394	2,078 - 2,757	<0,001	1,363	1,074 - 1,129	0,011	
<b>Ambiente de trabajo</b>	Cerrado	1,000	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
Abierto	47,538	38,887 - 58,113	<0,001	31,744	24,572 - 41,010	<0,001	51,453	39,067 - 67,766	<0,001	
Mixto	15,328	12,516 - 18,771	<0,001	11,588	9,003 - 14,916	<0,001	14,311	10,770 - 19,018	<0,001	
<b>Jornada de trabajo</b>	≤ 40h	1,000	-	1,000	-	-	1,000	-	-	-
> 40h	1,175	1,094 - 1,262	<0,001	1,062	0,977 - 1,155	0,156	1,367	1,121 - 1,667	0,002	

Leyendas: OR = odds ratio; IC (95%) = intervalo de confianza 95%; y SM = salario mínimo.



Este é um artigo publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Attribution, que permite uso, distribuição e reprodução em qualquer meio, sem restrições, desde que o trabalho original seja corretamente citado.

Tabla 5. Regresión logística multivariada de la exposición a la radiación solar prolongada en el trabajo según variables demográficas, socioeconómicas, geográficas y ocupacionales. Brasil, ENS-2019

Variables	Total			Masculino			Femenino		
	OR	IC 95%	P	OR	IC 95%	P	OR	IC 95%	P
<b>Edad (años)</b>									
18 a 29	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
30 a 39	1,161	0,951 – 1,416	<0,001	1,183	0,921 – 1,518	<0,001	1,526	1,024 – 2,272	0,038
40 a 59	0,974	0,801 – 1,183	<0,001	1,071	0,844 – 1,360	<0,001	1,170	0,808 – 1,695	0,406
≥ 60	0,632	0,481 – 0,829	<0,001	0,706	0,514 – 0,970	<0,001	0,509	0,296 – 1,169	0,130
<b>Color de piel</b>									
Blanco	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
Pardo	1,112	0,929 – 1,332	<0,001	1,179	0,949 – 1,464	<0,001	0,973	0,713 – 1,329	0,864
Negro	1,111	0,868 – 1,421	<0,001	1,144	0,858 – 1,524	<0,001	1,158	0,758 – 1,770	0,497
<b>Instrucción</b>									
Sin instrucción o primaria incompleta	1,982	1,523 – 2,578	<0,001	2,157	1,532 – 3,036	<0,001	1,124	0,741 – 1,703	0,583
Primaria completa	1,675	1,229 – 2,284	<0,001	1,698	1,143 – 2,523	<0,001	1,094	0,773 – 1,547	0,613
Secundaria completa	1,325	1,006 – 1,746	<0,001	1,420	0,990 – 2,038	<0,001	1,716	1,255 – 2,347	0,001
Superior completa	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
<b>Área geográfica</b>									
Urbano	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
Rural	1,846	1,590 – 2,142	<0,001	1,782	1,490 – 2,130	<0,001	1,716	1,255 – 2,347	0,001
<b>Macrorregión</b>									
Norte	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
Nordeste	1,644	1,367 – 1,977	<0,001	1,474	1,182 – 1,839	<0,001	2,405	1,662 – 3,481	<0,001
Sudeste	1,610	1,305 – 1,986	<0,001	1,760	1,374 – 2,254	<0,001	1,598	1,082 – 2,361	0,019
Sur	1,249	0,980 – 1,592	<0,001	1,241	0,930 – 1,655	<0,001	1,445	0,912 – 2,292	0,117
Centro Oeste	1,238	0,978 – 1,566	<0,001	1,208	0,927 – 1,574	<0,001	1,609	0,990 – 2,614	0,055
<b>Vínculo</b>									
Formal	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
Informal	1,063	0,916 – 1,233	<0,001	1,619	1,370 – 1,933	<0,001	0,777	0,587 – 1,027	0,076
<b>Ambiente de trabajo</b>									
Cerrado	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
Abierto	38,067	28,968 – 50,024	<0,001	23,540	16,531 – 33,521	<0,001	40,815	28,515 – 58,419	<0,001
Mixto	13,711	10,194 – 18,443	<0,001	10,567	7,180 – 15,554	<0,001	12,487	8,863 – 17,593	<0,001
<b>Jornada de trabajo</b>									
≤ 40h	1,000	-		1,000	-		1,000	-	
> 40h	1,149	1,013 – 1,303	<0,001	1,062	0,916 – 1,230	<0,001	0,426	0,619	0,469 – 0,835

Leyendas: OR = odds ratio; IC (95%) = intervalo de confianza 95%.



ambiente abierto (OR: 40,815; IC 95% 28,815-58,419) y mixto (OR: 12,487; IC 95% 8,863-17,593).

## DISCUSIÓN

Aproximadamente un cuarto de los trabajadores brasileños estuvo expuesto ocupacionalmente a la radiación solar, correspondiendo a 23 millones de trabajadores en 2019. La prevalencia nacional fue un poco menor que la mundial (28,4%) para el mismo año, equivaliendo a 1600 millones de trabajadores mundialmente expuestos<sup>10</sup>. Casi 14,5 millones de trabajadores de la Unión Europea son expuestos a la radiación solar por lo menos en el 75% de su carga horaria de trabajo, siendo el sexo masculino el más expuesto<sup>18</sup>.

Comparando los hallazgos de esta investigación con las de otros países, se comprueba que en el Brasil la prevalencia de exposición solar ocupacional fue más elevada que en el Canadá (8,8% de trabajadores expuestos a la radiación solar)<sup>6</sup>, y en países europeos, como Hungría, Rumania y Eslovaquia (13%)<sup>19</sup>. Según Bernadelli<sup>20</sup>, los países de América Latina y el Caribe pueden presentar porcentajes más elevados de trabajadores expuestos a la radiación solar debido a la alta incidencia de rayos solares en esas regiones, especialmente en aquellos que se encuentran alrededor de la línea del ecuador.

También en ese esfuerzo, Azevedo y Silva et al.<sup>21</sup> estimaron la prevalencia de exposición a la radiación solar en la población brasileña, considerando solo la exposición ambiental (39,6%), lo que quizás justifique los mayores porcentajes encontrados. Hay otras publicaciones nacionales sobre la prevalencia de expuestos a la radiación solar ambiental en regiones específicas del Brasil. Una investigación poblacional realizada en el sur del país, con individuos con 15 años o más, evidenció prevalencia del 77,1% de exposición a la radiación solar por, al menos, 30 minutos, incluso esporádicamente<sup>22</sup>. Un estudio transversal, realizado con ancianos registrados en Unidades Básicas de Salud (UBS) de la zona rural del municipio de Pelotas, demostró que la prevalencia de expuestos al sol fue del 34,9% en hombres y del 11,9% en mujeres, por más de siete horas al día<sup>23</sup>.

Pocos estudios brasileños evaluaron la exposición ocupacional a la radiación solar en grupos de trabajadores. La investigación realizada por Oliveira et al.<sup>24</sup> con profesores de educación física señaló la prevalencia de exposición solar directa del 64,2% y del 13% para exposición parcial. En este estudio, la prevalencia de exposición solar en trabajadores de los sectores de artes, cultura, deporte y recreación fue del 13,2% (Tabla 2). Meyer et al.<sup>25</sup> al estudiar a trabajadores de la comunidad costera de Natal, Río Grande del Norte, observaron prevalencia del 56% en trabajadores que se exponen por más de seis horas diarias al sol, y del 33% a los expuestos entre 3 y 6 horas al día. Se observan proporciones del 77,1% de trabajadores expuestos a la radiación solar en

las actividades de agricultura, pecuaria, producción forestal, pesca y acuicultura. Resultados semejantes al de este estudio fueron observados en el estudio coordinado por Peters et al.<sup>26</sup> en el Canadá, en el cual las mayores prevalencias ocurrieron en los sectores de agricultura, construcción y paisajismo.

Los hallazgos del *Australian Work Exposures Study* (AWES) sobre trabajadores expuestos a la radiación solar en Australia, también demostraron prevalencia mayor en hombres que en mujeres en todas las actividades económicas, con las mayores proporciones entre agricultores, conductores de vehículos pesados, pintores, fontaneros y pecuaristas<sup>27</sup>. Los resultados son consistentes con el de este trabajo, considerando que pintores y fontaneros forman parte del ramo de la actividad económica de la construcción.

Los hallazgos de este estudio confirman que la frecuencia de distribución de la exposición solar es heterogénea por sectores económicos. Probablemente los trabajadores están expuestos a niveles distintos de radiación solar, y, por consecuencia, los riesgos de dolencias asociadas a la radiación UVA/UVB también divergen entre ellos. Un estudio alemán, realizado entre 2014 y 2019, reveló que la cantidad de exposición a la radiación UV varía significativamente, inclusive, en la misma profesión, siendo el principal factor determinante el perfil de las tareas ejecutadas por cada profesional<sup>28</sup>.

Respecto a los factores asociados a la exposición solar prolongada en el trabajo, se observa que para la población total de trabajadores (Tabla 5), la probabilidad de tener exposición es mayor en trabajadores que residen en área rural, localizados en el Nordeste y Sudeste, poseen menos instrucción, trabajan en ambientes abiertos y mixtos, y tienen una jornada de trabajo superior a las 40 horas semanales. Para el sexo masculino, la baja instrucción y el vínculo informal también se asociaron positivamente a la exposición a la radiación solar en el trabajo. Ya para el sexo femenino, hubo asociación positiva entre exposición a la radiación solar prolongada, tener educación secundaria completa y edad entre 30 y 39 años. Probablemente, las diferencias entre los sexos reflejan las desigualdades relacionadas a la inserción de hombres y mujeres en el mercado de trabajo, en cuanto al perfil exigido para el cargo, función y actividades desempeñadas<sup>29-31</sup>.

En relación con el vínculo de trabajo, generalmente trabajadores informales presentan baja instrucción, peores condiciones de trabajo y están más expuestos a agentes peligrosos e insalubres<sup>32</sup>. Esto podría justificar la asociación positiva encontrada entre la informalidad del vínculo y la mayor probabilidad de exposición a la radiación solar en los hombres. Los sectores económicos que presentaron las prevalencias más altas de trabajadores del sexo masculino expuestos a la radiación solar fueron justamente sectores



en los cuales las relaciones informales de empleo y la baja cualificación son predominantes, como agricultura, construcción, gestión y recojo de residuos y electricidad y gas. Corroborando estos hallazgos, Dielh et al.<sup>33</sup>, al evaluar prácticas y actitudes sobre protección solar en el trabajo, identificaron que más del 50% de trabajadores al aire libre reportó grado de instrucción hasta la educación secundaria y el 36% tenía vínculo informal.

Es importante destacar que las alteraciones climáticas afectan la salud de los trabajadores al aire libre, dado que provocan ondas de calor más frecuentes y niveles más elevados de radiación solar UVA/UVB, haciéndolos más vulnerables a los agravamientos resultantes de la exposición solar prolongada<sup>34</sup>. Una revisión sistemática, realizada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y por la OIT, evidenció que la exposición a la radiación solar incrementa el riesgo de tumores malignos de la piel en 45% en trabajadores que ejecutan sus actividades al aire libre. En ese mismo estudio, la carga de cáncer atribuible a exposición ocupacional a la radiación ultravioleta fue la tercera mayor entre los carcinógenos ocupacionales, quedando atrás solo del amianto y de la sílica<sup>10</sup>.

En el Brasil, el cáncer de piel melanoma, no melanoma, de labio y de los ojos fueron incluidos como enfermedades ocupacionales, en la Lista Nacional de Enfermedades y Agravamientos Relacionados al Trabajo, revisada en 2023, reconociendo a la radiación solar como un carcinógeno ocupacional<sup>35</sup>. Lo que refuerza la necesidad de estimar la prevalencia nacional y caracterizar la exposición ocupacional a la radiación solar, buscando la identificación de grupos de trabajadores más vulnerables para la priorización de las acciones en pro de la protección a la salud del trabajador.

Para prevenir la exposición ocupacional a la radiación solar, especialistas recomiendan la adopción de legislación de protección y seguridad a la salud del trabajador<sup>8</sup>. En el país, la norma reguladora (NR) 15 establece límites de tolerancia diarios para niveles de exposición ocupacional a las radiaciones ionizantes y no ionizantes en los ambientes laborales. Sin embargo, excluye a la exposición a la radiación solar ultravioleta (fuente natural) en el alcance de la norma, descuidando la vigilancia de esa exposición en los trabajadores al aire libre<sup>36</sup>. Adicionalmente, recomiendan acciones de monitoreo continuo de la salud de los trabajadores al aire libre, por medio de examen clínico dermatológico para identificación de lesiones precursoras del cáncer de piel, entrenamiento de profesionales de salud y de los trabajadores expuestos, y uso de medidas individuales protectoras, como filtro solar, ropas de protección contra UVA/UVB y sombreros de ala ancha, durante el desarrollo de las actividades en ambientes externos<sup>37</sup>.

Como limitaciones del estudio, se destaca que la ENS no es una investigación sobre salud y seguridad en el trabajo. Por lo tanto, el cuestionario utilizado no es específico para evaluar

riesgos ocupacionales presentes en los procesos de trabajo. Entonces, otros factores que afectan los niveles de exposición ocupacional a la radiación solar no fueron contemplados, como: días trabajados a la semana, duración del trabajo al aire libre, horarios de exposición a la radiación solar, estaciones del año en que las actividades laborales ocurren y uso de equipos de protección individual. De acuerdo con Modenese et al.<sup>5</sup>, factores ambientales e individuales influyen en la exposición solar aguda y acumulativa de los trabajadores al aire libre. El ambiente laboral puede contener superficies reflejantes, como el agua, para los trabajadores marítimos, o vidrio y metal, para los trabajadores de la construcción, que intensifican la exposición. Además, la organización del trabajo puede exigir que los trabajadores desempeñen sus actividades durante los horarios centrales del día y/o durante las estaciones más calientes del año, como sucede en el sector de la agricultura y en el de la construcción. Se destaca que la postura del trabajador durante el trabajo determina las áreas del cuerpo con mayores exposiciones, así como el uso de fotoprotección individual, que afecta la exposición ocular y cutánea del trabajador.

Según Gobba et al.<sup>38</sup>, la evaluación de la exposición a la radiación solar está subestimada en las grandes investigaciones, pues son pocas las que recolectan informaciones con este nivel de detalle. Los autores recomiendan la utilización de dosímetros individuales para medir con más precisión la exposición a la radiación solar ultravioleta.

Finalmente, se acrecienta la posibilidad de sesgo relacionado al tamaño muestral, dado que en grandes poblaciones cualquier diferencia mínima puede ser estadísticamente significante.

## CONCLUSIÓN

La exposición a la radiación solar en trabajadores brasileños es elevada, desigualmente distribuida por sectores económicos y más acentuada en los hombres. Medidas de protección contra la exposición ocupacional a la radiación solar y de vigilancia del cáncer de piel deben priorizar profesionales que trabajan en ambiente abierto y mixto, por más de 40 horas a la semana, residen en el área rural y presentan baja instrucción.

## APORTES

Todas las autoras contribuyeron en la concepción y en el planeamiento del estudio; en la obtención, análisis e interpretación de los datos; en la redacción y revisión crítica; y aprobaron la versión final a publicarse.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Nada a declarar.



## FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Proyecto costeado con valores pagados al Ministerio Público de Trabajo por empresa que incumplió normas laborales – Acción Civil nº 0100263-41.2021.5.01.005.

Centro de Estudios, Investigación y Desarrollo Tecnológico en Salud Colectiva (Cepesc).

## REFERENCIAS

1. Loomis D, Guha N, Hall AL, et al. Identifying occupational carcinogens: an update from the IARC Monographs. *Occup Environ Med.* 2018;75(8):593-603. doi: <https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104944>
2. Santos MO, Lima FCS, Martins LFL, et al. Estimativa de incidência de câncer no Brasil, 2023-2025. *Rev Bras Cancerol.* 2023;69(1):e-213700. doi: <https://doi.org/10.32635/2176-9745>.
3. Souza RJSP, Mattedi AP, Coorrêa MP, et al. An Bras Dermatol. 2011;86(4):657-62.
4. Cherrie JW, Cherrie MPC. Workplace exposure to UV radiation and strategies to minimize cancer risk. *British Medical Bulletin.* 2022;144(1):45-56. doi: <https://doi.org/10.1093/bmb/ldac019>
5. Modenese A, Korpinen L, Gobba F. solar radiation exposure and outdoor work: an underestimated occupational risk. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(10):2063. doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph15102063>
6. Peters CE, Nicol AM, Demers PA. Prevalence of exposure to solar ultraviolet radiation (UVR) on the job in Canada. *Can J Public Health.* 2012;103(3):223-6. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03403817>
7. Boiano JM, Silver SR, Tsai RJ, et al. Development of job exposure matrices to estimate occupational exposure to solar and artificial ultraviolet radiation. *Ann Work Expo Health.* 2020;64(9):936-43. doi: <https://doi.org/10.1093/annweh/wxa076>
8. John SM, Garbe C, French LE. Improved protection of outdoor workers from solar ultraviolet radiation: position statement. *JEADV.* 2021;(35):1278-84.
9. Merin KA, Shaji M, Kameswaran R. A review on sun exposure and skin diseases. *Indian J Dermatol.* 2022;67(5):625. doi: [https://doi.org/10.4103/ijd.ijd\\_1092\\_20](https://doi.org/10.4103/ijd.ijd_1092_20)
10. Pega F, Momen NC, Streicher KN, et al. Global, regional and national burdens of non-melanoma skin cancer attributable to occupational exposure to solar ultraviolet radiation for 183 countries, 2000-2019: a systematic analysis from the WHO/ILO joint estimates of the work-related burden of disease and injury. *Environ Int.* 2023;(181):108226. doi: <https://doi.org/10.1016/j.envint.2023.108226>
11. Nogueira FAM, Damaceno GN, Otero UB, et al. Prevalence of possible occupational carcinogenic exposures in brazilian workers: what does the National Health Survey say? *Rev bras saúde ocup.* 2023;48:e08. doi: <https://doi.org/10.1590/2317-6369/34322en2023v48e08>
12. Souza-Júnior PRB, Freitas MPS, Antonaci GA, et al. Desenho da amostra da Pesquisa Nacional de Saúde 2013. *Epidemiol Serv Saúde.* 2015;24(2):207-16. doi: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000200003>
13. Stopa SR, Szwarcwald CL, Oliveira MM, et al. Pesquisa Nacional de Saúde 2019: histórico, métodos e perspectivas. *Epidemiol Serv Saúde.* 2020;29(5):e2020315. doi: <https://doi.org/10.1590/s1679-49742020000500004>
14. Szwarcwald CL, Malta DC, Pereira CA, et al. Ciência, saúde coletiva. 2014; 19(02). doi: <https://doi.org/10.1590/1413-81232014192.14072012>
15. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. IBGE. 2024. [Internet]. Classificação Nacional de Atividades Econômicas. Acesso em [2024 fev 23]. Disponível em: [https://cnae.ibge.gov.br/?option=com\\_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=3101-2%2F00&versao\\_classe=7.0.0&versao\\_subclasse=10.1.0](https://cnae.ibge.gov.br/?option=com_cnae&view=atividades&Itemid=6160&tipo=cnae&chave=3101-2%2F00&versao_classe=7.0.0&versao_subclasse=10.1.0)
16. SPSS®: Statistical Package for Social Science (SPSS) [Internet]. Versão 21.0. [Nova York]. International Business Machines Corporation. [acesso 2023 mar 9]. Disponível em: [https://www.ibm.com/br-pt/spss?utm\\_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700077515785492&p5=p&gclid=CjwKCAjwgZCoBhBnEiwAz35Rwiltb7s14pOSLocnooMOQh9qAL59IHVc9WP4ixhNTVMjenRp3-aEgxoCubsQAvDBwE&gclsrc=aw.ds](https://www.ibm.com/br-pt/spss?utm_content=SRCWW&p1=Search&p4=43700077515785492&p5=p&gclid=CjwKCAjwgZCoBhBnEiwAz35Rwiltb7s14pOSLocnooMOQh9qAL59IHVc9WP4ixhNTVMjenRp3-aEgxoCubsQAvDBwE&gclsrc=aw.ds)
17. Conselho Nacional de Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2013 jun 13; Seção I:59.
18. European Agency for Safety and Health at Work. Outlook 1 - new and emerging risks in occupational safety and health [Inernet]. Belgica: EASHW; 2024. [acesso 2024 abr 11]. Disponível em: [https://osha.europa.eu/sites/default/files/en\\_te8108475enc.pdf](https://osha.europa.eu/sites/default/files/en_te8108475enc.pdf)
19. Surdu S, Fitzgerald EF, Bloom MS, et al. Occupational exposure to ultraviolet radiation and risk of non-melanoma skin cancer in a multinational European study. *PLoS ONE.* 2013;8(4):e62359.
20. Bernardelli F. Energía solar termodinámica en América Latina: los casos de Brasil, Chile y México. comisión económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2010. Disponível em: <https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/3867/1/S2011006.pdf>
21. Azevedo e Silva G, Moura L, Curado MP, et al. The fraction of cancer attributable to ways of life, infections, occupation, and environmental agents in Brazil in 2020. *PLoS ONE.* 2016;11(2):e0148761. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0148761>



22. Rizzatti K, Schneider IJC, d'Orsi E. Perfil epidemiológico dos cidadãos de Florianópolis quanto à exposição solar. *Epidemiol. serv. Saúde*. 2011;20(4):459-69.
23. Castro DSP, Lange C, Pastore CA, et al. Câncer de pele em idosos rurais: prevalência e hábitos de prevenção da doença. *Saúde e Pesqui*. 2018;11(3):495-503.
24. Oliveira LMC, Glauss N, Palma A. Hábitos relacionados à exposição solar dos professores de educação física que trabalham com atividades aquáticas. *An Bras Dermatol*. 2011;86:445-50.
25. Meyer PF, Da Silva RMV, Carvalho MGF, et al. Investigação sobre a exposição solar em trabalhadores de praia. *Rev Bras Promoção da Saúde*, 2012;25(1):103-9. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40823228015>
26. Peters CE, Kim J, Song C, et al. Burden of non-melanoma skin cancer attributable to occupational sun exposure in Canada. *Int Arch Occup Environ Healt*. 2019 (92):1151-7. doi: <https://doi.org/10.1007/s00420-019-01454-z>
27. Carey RN, Glass DC, Peters S, et al. Occupational exposure to solar radiation in Australia: who is exposed and what protection do they use? *Aust N Z J Public Health*. 2014;38(1):54-9. doi: <https://doi.org/10.1111/1753-6405.12174>
28. Zink A, Tizek L, Schielein M, et al. Different outdoor professions have different risks – a cross-sectional study comparing non-melanoma skin cancer risk among farmers, gardeners and mountain guides. *JEADV*. 2018;32:1695-701. doi: <https://doi.org/10.1111/jdv.15052>
29. Biswas A, Harbin S, Irvin E, et al. Sex and gender differences in occupational hazard exposures: a scoping review of the recent literature. *Curr Environ Health Rep*. 2021;8:267-80. doi: <https://doi.org/10.1007/s40572-021-00330-8>
30. Eng A, Mannetje A, McLean D, et al. Gender differences in occupational exposure patterns. *Occup Environ Med*. 2011;(68):888e894. doi: <https://doi.org/10.1136/oem.2010.064097>
31. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas de gênero: indicadores sociais das mulheres no Brasil. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE; 2024. (nº 38).
32. Scarselli A, Corfiati M, Di Marzio D, et al. Gender differences in occupational exposure to carcinogens among Italian workers. *BMC Public Health*. 2018;18(1):413. doi: <https://doi.org/10.1186/s12889-018-5332-x>
33. Diehl K, Brokmeier L, Konke l T, et al. Sun protection in german outdoor workers: differences by sex and job-related characteristics. *Ann Work Expo Health*. 2023;(67):622-36. doi: <https://doi.org/10.1093/annweh/wxad014>
34. Grandi C, Borra M, Militello A, et al. Impact of climate change on occupational exposure to solar radiation. *Ann Ist Super Sanita*. 2016;52(3):343-56. doi: [https://doi.org/10.4415/ANN\\_16\\_03\\_06](https://doi.org/10.4415/ANN_16_03_06)
35. Ministério da Saúde (BR). Portaria GM/MS Nº 1.999, de 27 de novembro de 2023. Altera a portaria de consolidação GM/MS nº 5, de28 de setembro de 2017 para atualizar a lista de doenças relacionadas ao trabalho (LDRT). Diário Oficial da União, Brasília, DF [Internet]. 2023 nov 29, Edição 226; Seção 1:99. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-gm/ms-n-1.999-de-27-de-novembro-de-2023-526629116>
36. Ministério do Trabalho e Emprego (BR). Portaria MTP n.º 806, de 13 de abril de 2022. Norma regulamentadora – NR 15 – Atividade e operações insalubres [Internet]. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 2022 abr 19. [acesso 2024 fev 15]. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acesso-a-informacao/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-15-atualizada-2022.pdf>
37. Modenese A, Chou BR, Ádám B, et al. Occupational exposure to solar radiation and the eye: a call to implement health surveillance of outdoor workers. *Med Lav*. 2023;114(4):e2023032. doi: <https://doi.org/10.23749/ml.v114i4.14657>
38. Gobba F, Modenese A, John SM. Skin cancer in outdoor workers exposed to solar radiation: a largely underreported occupational disease in Italy. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2019;33(11):2068-74. doi: <https://doi.org/10.1111/jdv.15768>

Recebido em 15/8/2024

Aprovado em 27/9/2024

