

Débora Cristina de Almeida Mariano Bernardino

**Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer: resultados do Estudo  
Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil)**

Rio de Janeiro

2024

Débora Cristina de Almeida Mariano Bernardino

**Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer: resultados do Estudo  
Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil)**

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria de Jesus Mendes da Fonseca.

Coorientadora: Prof.<sup>a</sup> Dra. Ubirani Barros Otero.

Rio de Janeiro

2024

Título do trabalho em inglês: Occupational factors, cancer incidence, and mortality: results from the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil).

B523f Bernardino, Débora Cristina de Almeida Mariano.  
Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer: : resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil) / Débora Cristina de Almeida Mariano Bernardino. -- 2024.  
231 f.

Orientadora: Maria de Jesus Mendes da Fonseca.  
Coorientadora: Ubirani Barros Otero.  
Tese (Doutorado em Epidemiologia em Saúde Pública) - Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca, Rio de Janeiro, 2024.  
Bibliografia: f. 130-143.

1. Câncer Ocupacional. 2. Exposição Ocupacional. 3. Trabalho Noturno. 4. Estudos de Coortes. 5. Análise Múltipla. I. Título.

CDD 616.994

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da Rede de Bibliotecas da Fiocruz com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário responsável pela elaboração da ficha catalográfica: Cláudia Menezes Freitas - CRB-7-5348  
Biblioteca de Saúde Pública

Débora Cristina de Almeida Mariano Bernardino

**Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer:** resultados do Estudo  
Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil)

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Epidemiologia em Saúde Pública, da Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, na Fundação Oswaldo Cruz, como requisito parcial para obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Epidemiologia Geral.

Aprovada em: 18 de dezembro de 2025.

Banca Examinadora

Prof.<sup>a</sup> Dra. Fernanda de Albuquerque Melo Nogueira  
Instituto Nacional do Câncer. Coordenação de Prevenção e Vigilância. Área Técnica  
Ambiente Trabalho e Câncer.

Prof.<sup>a</sup> Dra. Sabrina da Silva Santos  
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof. Dr. Cleber Nascimento do Carmo  
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Prof.<sup>a</sup> Dra. Rosane Harter Griep  
Fundação Oswaldo Cruz - Instituto Oswaldo Cruz - Laboratório de Educação em  
Ambiente e Saúde

Prof.<sup>a</sup> Dra. Maria de Jesus Mendes da Fonseca (Orientadora)  
Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

Rio de Janeiro

2024

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, expresso minha profunda gratidão ao Deus Santo, único e verdadeiro, que me formou, me deu a vida e me permitiu concluir mais uma etapa em minha trajetória acadêmica e profissional. Graças Te dou, Senhor, pelo Teu amor, graça e misericórdia sobre a minha vida, pois nada sou sem a Tua presença. Todo o meu esforço e dedicação não teriam resultado algum, se não fosse Cristo Jesus para me guiar e me sustentar com Sua mão forte e poderosa. Muito obrigada, Deus!

Agradeço à minha querida família e a todos os meus familiares. Em especial, ao meu esposo Alexandre, por todo apoio, compreensão e palavras de incentivo. A você, meu amor, agradeço por todos os dias em que cuidou com tanto carinho de nossas filhas para que eu pudesse me concentrar e concluir este trabalho. Meninas, vocês são o nosso maior presente. Agradeço pelos abraços e carinho, que me deram força para prosseguir. Obrigada, família! Superamos juntos até temporais, e esta conquista é também de vocês.

Agradeço ainda à minha orientadora e coorientadora. Professora Maria, sou grata por acreditar em mim. Leverei seus ensinamentos para a vida. Obrigada por sua paciência e dedicação, e por compartilhar sua expertise, que tanto enriqueceu este trabalho. Agradeço a Deus pela sua vida e pelo tempo que caminhamos juntas. Ubi, seu apoio foi essencial para eu chegar até aqui. Obrigada por me acolher e por me fazer acreditar que era possível. Sua alegria e leveza muito me inspiraram.

Agradeço também ao Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia, à Coordenação de Prevenção e Vigilância do INCA e a todos os colegas da Área Técnica de Ambiente, Trabalho e Câncer.

A todos que me apoiaram e oraram por mim, minha gratidão!

Bendito o homem que confia no Senhor, e cuja esperança é o Senhor.  
Porque ele será como a árvore plantada junto às águas, que estende as  
suas raízes para o ribeiro e não receia quando vem o calor,  
mas a sua folha fica verde; e, no ano de sequidão,  
não se perturba nem deixa de dar fruto  
(Bíblia, 2012, Jr 17, 7-8, p. 783).

## RESUMO

O câncer relacionado ao trabalho (CRT) é uma das principais causas de adoecimento e morte entre trabalhadores no mundo, resultante da exposição a agentes carcinogênicos presentes nos ambientes e processos de trabalho. Apesar da relevância, no Brasil há carência de investigações sobre CRT, sobretudo de estudos conduzidos ao longo do tempo com grupos de trabalhadores. Para realização desta tese, utilizou-se dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), com resultados apresentados sob a forma de dois artigos. No primeiro, o objetivo foi explorar as relações conjuntas entre a mortalidade por câncer, fatores ocupacionais e características socioeconômicas, entre os participantes do estudo. Para isso, foi realizada uma análise seccional, por meio da Análise de Correspondência Múltipla (ACM), incluindo trabalhadores ativos da linha de base (2008-2009) do ELSA-Brasil, que foram à óbito por câncer até 2018. A ACM possibilitou a representação gráfica do perfil de comportamento do grupo de variáveis analisadas. Como resultado do estudo, observou-se dois grandes perfis distintos de trabalhadores. O primeiro perfil reúne características socioeconômicas e ocupacionais como: alto grau de escolaridade, idade mais avançada, sexo feminino, sem exposição ao trabalho noturno, regime de trabalho diarista, jornada de trabalho limitada a 40 horas semanais, baixo desgaste no trabalho, ocupações não carcinogênicas, trabalho ativo e óbito por câncer não relacionado ao trabalho. O segundo perfil apresentou características expressamente opostos: baixo grau de escolaridade, idade mais jovem, sexo masculino, exposição ao trabalho noturno, regime de plantão, jornada de trabalho que excede 40 horas semanais, alto desgaste no trabalho, ocupação carcinogênica, trabalho passivo e óbito por câncer relacionado ao trabalho. No segundo artigo, o objetivo foi avaliar a associação entre trabalho noturno e incidência de câncer de mama feminino, próstata e cólon-reto na população de estudo. Mais de 12 mil participantes da primeira onda (2008-2010), de ambos os sexos, foram acompanhados em média por 13 anos. As razões de risco foram estimadas por modelos de regressão de Cox. A exposição ao trabalho noturno ao longo da vida, foi associada a um maior risco de câncer, especialmente de próstata, sobretudo, em trabalhadores expostos por mais de 10 anos. A tese sugere que trabalhadores com condições socioeconômicas desfavoráveis, expostos a fatores ocupacionais carcinogênicos, como o trabalho noturno, têm maior risco de adoecer e morrer por câncer relacionado ao trabalho. São necessários esforços para o cumprimento das políticas de saúde do trabalhador vigentes no Brasil, com o objetivo de promover ambientes laborais seguros, com foco na prevenção de neoplasias decorrentes dessas exposições.

Palavras-chave: câncer ocupacional; exposição ocupacional; trabalho noturno; análise múltipla; estudos de coortes.

## ABSTRACT

Occupational cancer is one of the leading causes of illness and death among workers worldwide, arising from exposure to carcinogenic agents present in work environments and processes. Despite its relevance, in Brazil, there is a lack of research on occupational cancer, particularly longitudinal studies conducted with groups of workers. For this dissertation, data from the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brazil) were used, with results presented in the form of two articles. The first article aimed to explore the relationships among cancer mortality, occupational factors, and socioeconomic characteristics within the study population. A cross-sectional analysis was performed using Multiple Correspondence Analysis (MCA), focusing on active baseline workers (2008-2009) who died from cancer by 2018. MCA allowed a graphical representation of the qualitative variable's profiles. Findings revealed two distinct worker profiles: The first included characteristics like higher education level, older age, female gender, no night shift exposure, regular daytime work schedule, limited work hours ( $\leq 40$  per week), low occupational strain, non-carcinogenic roles, active employment, and death from non-occupational cancer. The second profile was defined by lower education level, younger age, male gender, night shift exposure, on-call work schedule, extended work hours ( $> 40$  per week), high occupational strain, carcinogenic roles, passive work status, and death from work-related cancer. In the second article, the objective was to evaluate the association between night work and incidence of breast, prostate, and colorectal cancer in the study population. Over 12,000 participants from the first wave (2008–2010), of both sexes, were followed for an average of 13 years. Hazard ratios were estimated using Cox regression models. Lifetime exposure to night shift work was associated with an increased risk of cancer, particularly prostate cancer, especially among workers exposed for more than 10 years. The thesis suggests that workers with disadvantaged socioeconomic conditions exposed to carcinogenic occupational factors, such as night work, are at increased risk of work-related cancer and mortality. Efforts are needed to ensure compliance with the existing occupational health policies in Brazil to promote safer workplaces, with a focus on preventing neoplasms resulting from these exposures.

Keywords: occupational cancer; occupational exposure; night work; multivariate analysis; cohort studies.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Efeitos da luz na fisiologia circadiana e características chaves de carcinógenos.....	36
Figura 2 -	Síntese de evidências de carcinogenicidade e classificação do trabalho noturno.....	37
Figura 3 -	Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Mama .....	53
Figura 4 -	Modelo Teórico Operacional – Câncer de Mama.....	53
Figura 5 -	Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Cólon-Reto.....	54
Figura 6 -	Modelo Teórico Operacional – Câncer de Cólon-Reto.....	54
Figura 7 -	Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Próstata.....	55
Figura 8 -	Modelo Teórico Operacional – Câncer de Próstata.....	55
Artigo 1		
Figura 1 -	Mapa perceptual (plot bidimensional) da Análise de Correspondência Múltipla entre participantes do ELSA-Brasil, que foram a óbito por câncer 2008-2010; 2018.....	95
Artigo 2		
Figura 1 -	Fluxograma de participantes do ELSA-Brasil (2008-2023) incluídos na análise para cada um dos desfechos de interesse do estudo (câncer de mama, próstata e cólon-retos).....	116
Figura 2 -	Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.....	119
Figura 3 -	Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de cólon-retos, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.....	119
Figura 4 -	Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.....	120

Figura 5 -	Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de cólon-reto, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.....	120
Figura 6 -	Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de mama, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.....	121
Figura 7-	Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de mama, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.....	121
 Apêndice A – Material Suplementar de Tese		
Figura S1 -	Fluxograma de participantes da linha de base do ELSA-Brasil (2008-2010) óbitos ocorridos até o ano de 2018).....	214
Figura S2 -	Modelo Teórico conceitual – Câncer de Mama.....	216
Figura S3 -	Modelo Teórico operacional – Câncer de Mama.....	216
Figura S4 -	Modelo Teórico conceitual – Câncer de Prostata.....	217
Figura S5 -	Modelo Teórico operacional – Câncer de Prostata.....	217
Figura S6 -	Modelo Teórico conceitual – Câncer de Reto.....	218
Figura S7 -	Modelo Teórico operacional – Câncer de Reto.....	218

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Classificação de Agentes quanto ao potencial de causar câncer (grau de carcinogenicidade) pelas Monografias da IARC, Volumes 1-136.....	18
Quadro 2 -	Localização do câncer e seus agentes carcinogênicos em humanos, segundo classificação IARC.....	19
Quadro 3 -	Fração atribuível a agentes ocupacionais que contribuíram para a morte por câncer relacionado ao trabalho, de 18 tipologias diferentes, no Brasil, no período de 1980-2015.....	22
Quadro 4 -	Exposições Ocupacionais, ocupações, indústrias e circunstâncias ocupacionais classificadas como cancerígenas para seres humanos (Grupo 1) pelas Monografias da IARC, Volumes 1-125 .....	24
Quadro 5 -	Exposições Ocupacionais, ocupações, indústrias e circunstâncias ocupacionais classificadas como provavelmente cancerígenas para seres humanos (Grupo 2ª) pelas Monografias da IARC, Volumes-125.....	28
Quadro 6 -	Classificação das causas de morte por câncer na população de estudo ELSA- Brasil, em “Óbitos por Câncer Relacionados ao Trabalho” a partir das tipologias de câncer associadas a pelo menos dois agentes ou circunstâncias de exposição, listados nos grupos 1 da IARC.....	58
Quadro 7 -	Classificação da variável ocupação ativos na população de estudo ELSA-Brasil, segundo exposições ocupacionais, a pelo menos 1 agente químico, físico ou biológico, ou circunstância de exposição com potencial de causar câncer (Grupo 1 e 2A), pertinentes ao exercício da ocupação.....	66
Artigo 1		
Quadro 1 -	Classificação das causas de morte por câncer na população de estudo ELSA- Brasil.....	91
Quadro 2 -	Classificação da variável ocupação na população de estudo ELSA-Brasil	92

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição dos Óbitos por Câncer em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do adulto, e sua relação com o trabalho, segundo critério de classificação da variável, ELSA- Brasil, 2018.....	61
Artigo 1		
Tabela 1 -	Distribuição das características socioeconômicas e ocupacionais segundo mortalidade por câncer, relacionadas ou não ao trabalho, na população de estudo ELSA- Brasil, 2008-2010; 2018.....	94
Artigo 2		
Tabela 1 -	Incidência de câncer de mama, próstata e cólon-retos, segundo características sociodemográficas, ocupacionais e comportamentais entre participantes do ELSA Brasil, 2008-2023.....	117
Tabela 2 -	Incidência de câncer de mama, próstata e cólon-retos, segundo características sociodemográficas, ocupacionais e comportamentais entre participantes do ELSA Brasil, 2008-2023.....	118
Tabela 3 -	Risco Relativo de CA de cólon-retos, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.....	122
Tabela 4 -	Risco Relativo de CA de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.....	122
Tabela 5 -	Risco Relativo de CA de mama, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.....	122
Tabela 6 -	Risco Relativo de CA de cólon-retos, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.....	123
Tabela 7 -	Risco Relativo de CA de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.....	123
Tabela 8 -	Risco Relativo de CA de mama, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.....	123
Material Suplementar de Tese		
Tabela S1 -	Dimensões, autovalores e percentual de explicação da variância.....	215

Tabela S2 - Coordenadas, medida de correlação e contribuição relativa das categorias das variáveis.....

215

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	13
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1	<b>CÂNCER: DEFINIÇÕES E FATORES DE RISCO</b> .....	14
2.1.1	<b>Câncer relacionado ao trabalho</b> .....	15
2.1.2	<b>Ocupação e câncer</b> .....	23
2.1.3	<b>Trabalho em turno e noturno e câncer</b> .....	31
2.1.4	<b>Fatores psicossociais do trabalho e câncer</b> .....	39
<b>3</b>	<b>JUSTIFICATIVA</b> .....	45
<b>4</b>	<b>HIPÓTESES</b> .....	47
<b>5</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	48
5.1	<b>OBJETIVO GERAL</b> .....	48
5.2	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	48
<b>6</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	49
6.1	<b>DESCRIÇÃO DA COORTE ELSA-BRASIL</b> .....	49
6.1.1	<b>Constituição da coorte, população de estudo e tamanho amostral</b> .....	49
6.1.2	<b>Procedimentos pertinentes à coleta de dados</b> .....	51
6.2	<b>MODELO TEÓRICO</b> .....	52
6.3	<b>VARIÁVEIS</b> .....	56
6.3	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA</b> .....	77
6.4	<b>ASPECTOS ÉTICOS</b> .....	79
<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	80
<b>8</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	128
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	130
	<b>APÊNDICE A - MATERIAL SUPLEMENTAR DE TESE</b> .....	144
	<b>ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b> ....	220
	<b>ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE</b> .....	
	<b>ÉTICA EM PESQUISA</b> .....	225

## 1 INTRODUÇÃO

O câncer é um importante problema de saúde pública no Brasil e no mundo, sua incidência e mortalidade apresentam números preocupantes. A mais recente estimativa Mundial, para todos os tipos de câncer, realizada pela International Agency for Ressearch on Cancer (IARC), aponta que ocorreram no ano de 2022 em todo o mundo, mais de 20 milhões de casos novos e 9,7 milhões de óbitos em decorrência do câncer (BRAY et al., 2024). No Brasil, cerca de 225.830 mortes por câncer ocorreram no ano de 2020, e estimam-se 704 mil casos novos para cada ano do triênio 2023-2025. Os tumores mais incidentes são o de pele não melanoma (31,3% do total de casos novos), seguido de mama feminina (10,5%), próstata (10,2%), cólon e reto (6,5%), pulmão (4,6%) e estômago (3,1%) (INCA, 2022).

Considerada uma doença multicausal (RONDEAU et al., 2019), diversos fatores de risco predis põem os indivíduos ao desenvolvimnto do câncer. Dentre os principais fatores, podemos mencionar o uso de tabaco, consumo de álcool, alimentação inadequada, inatividade física, sobrepeso e obesidade, assim como a exposição a agentes carcinogênicos nos ambientes onde se vive e trabalha (DANAEI et al., 2005; LEWANDOWSKA et al., 2019; TRAN et al., 2022a).

Estudos apontam que diferentes tipos de câncer possuem relação já estabelecida com o agente ou circunstância de exposição, no qual o trabalhador é submetido em seu ambiente de trabalho (CIOCAN et al., 2022; LEMEN; LANDRIGAN, 2021; LOOMIS et al., 2018; RICHARDSON et al., 2022; SCARSELLI; CORFIATI; MARINACCIO, 2022). O Câncer Relacionado ao Trabalho está entre as principais causas de incapacidade e morte entre trabalhadores de todo o mundo (TAKALA, 2015; TAKALA et al., 2014, 2024).

Tendo em vista a magnitude do câncer e sua relação com o trabalho, e considerando os impactos causados neste contexto, o presente estudo pretende explorar as relações entre fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer, em uma população de trabalhadores brasileiros, com ênfase nos tipos de câncer reconhecidos pela literatura científica como associados ao ambiente de trabalho. Para tal, utilizaremos os dados da coorte multicêntrica de trabalhadores, denominada de Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

Os resultados deste estudo serão apresentados em forma de dois artigos. O primeiro realizará uma análise exploratória de dados no intuito de avaliar o padrão de associação entre fatores ocupacionais, socioeconômicos, e a mortalidade por câncer. O segundo artigo pretende investigar a associação entre o trabalho noturno e o risco de câncer relacionado ao trabalho, segundo tipologias específicas, a saber: mama, próstata e cólon-retos.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CÂNCER: DEFINIÇÕES E FATORES DE RISCO

O termo câncer é utilizado para definir um conjunto de manifestações patológicas que agregam mais de 100 diferentes tipos de doenças malignas. Essas doenças se caracterizam pela perda do controle da proliferação celular e pela capacidade de invadir tecidos e órgãos, sejam estes próximos ou distantes do lugar de onde tenha se originado, podendo espalhar-se para outras regiões do corpo, ocasionando metástase. Esta perda de controle da proliferação celular é consequência direta de danos nos mecanismos de regulação do ciclo celular. Em outras palavras, pode-se dizer que o câncer é uma doença que resulta dos danos ocorridos nos genes envolvidos no processo de regulação do ciclo celular (BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; KLAASSEN; CASARETT; DOULL, 2013).

Apesar dos mecanismos etiológicos da doença não estarem plenamente elucidados e as razões que levam os genes que regulam o ciclo celular a perderem suas funções serem complexas e multifatoriais, o estudo das características epidemiológicas do câncer tem contribuído para identificação de diversos fatores de risco. Bem como para as fases do desenvolvimento do câncer clínico (BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; HANAHAN; WEINBERG, 2011; RIBEIRO; SALVADORI; MARQUES, 2003; STEWART; WILD, 2014).

Para subsidiar esta questão, serão utilizados os estudos realizados por Brentani; Coelho; Kowalski (2003); Ribeiro; Salvadori; Marques (2003); Klaassen; Casarett; Doull (2013) e Atty et al., (2020), sobre os mecanismos da carcinogênese e seus fatores de risco, conforme descrito a diante.

O processo de formação do câncer pode ser denominado de carcinogênese e, em geral, ocorre de forma paulatina, podendo levar muitos anos para que uma célula cancerosa possa se proliferar e dar origem a um tumor visível. A doença surge a partir de uma mutação genética, ou seja, de uma alteração no DNA da célula, que passa a receber instruções equivocadas para a realização de suas atividades. Os fatores que promovem a carcinogênese são chamados agentes oncoaceleradores ou carcinógenos, e os efeitos cumulativos de diversos carcinógenos são responsáveis pela iniciação, promoção, progressão do tumor (ATTY et al., 2020; BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; KLAASSEN; CASARETT; DOULL, 2013; RIBEIRO; SALVADORI; MARQUES, 2003)

Na primeira etapa deste processo, reconhecida como estágio de iniciação, os genes

sofrem ação de agentes cancerígenos, que provocam modificações em sua estrutura de forma permanente. Nessa fase, as células encontram-se geneticamente alteradas, tornando-se mais suscetíveis aos efeitos específicos de outros tipos de carcinógenos. Pode-se dizer que as células encontram-se "iniciadas", ou seja, preparadas para a ação de um segundo grupo de agentes que atuará no próximo estágio (ATTY et al., 2020; BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; KLAASSEN; CASARETT; DOULL, 2013; RIBEIRO; SALVADORI; MARQUES, 2003).

No estágio de promoção, as células iniciadas sofrem o efeito dos agentes cancerígenos classificados como oncopromotores. Nesta fase do processo, a célula geneticamente alterada é efetivamente transformada em uma célula maligna, com características bem definidas. Contudo, esse processo de transformação, na maioria dos casos, ocorre de forma lenta e gradual, a depender do tempo e frequência de exposição com o agente cancerígeno promotor. Por vezes, a suspensão do contato com agentes promotores interrompe o processo nesse estágio (ATTY et al., 2020; BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; KLAASSEN; CASARETT; DOULL, 2013; RIBEIRO; SALVADORI; MARQUES, 2003).

O último estágio, reconhecido como estágio de progressão da doença, se caracteriza pela multiplicação descontrolada e irreversível das células alteradas. Nessa fase, o câncer já está instalado, evoluindo até o surgimento das primeiras manifestações clínicas da doença (ATTY et al., 2020; BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; KLAASSEN; CASARETT; DOULL, 2013; RIBEIRO; SALVADORI; MARQUES, 2003).

Como mencionado anteriormente, a epidemiologia tem contribuído para a identificação de diversos fatores de risco associados ao desenvolvimento do câncer. Por definição, fator de risco faz alusão à probabilidade de ocorrência de um determinado evento indesejado. Pode se dizer que os fatores de risco para o câncer se subdividem em fatores constitucionais, relacionados ao genótipo, fenótipo que predispõe o indivíduo ao desenvolvimento do câncer. E, fatores exógenos, os quais são responsáveis por cerca de 80 - 90% das causas de câncer, relacionados ao ambiente físico, ambiente de trabalho, ambiente cultural e de consumo, os quais se remetem ao estilo de vida, consumo de alimentos, medicamentos e utilização de produtos de uso doméstico (BRENTANI; COELHO; KOWALSKI, 2003; STEWART; WILD, 2014).

### **2.1.1 Câncer relacionado ao trabalho**

As doenças relacionadas ao trabalho são compreendidas como doenças causadas ou agravadas por fatores no local de trabalho (EU-OSHA, 2023). Nesta perspectiva, o câncer relacionado ao trabalho pode ser definido como àquele que resulta da exposição a agentes

carcinogênicos presentes nos ambientes ou processos de trabalho, aumentando o risco de desenvolvimento das neoplasias malignas (LASFARGUES, 2018).

Portanto, para classificar um caso de câncer, como relacionado ao trabalho, deve haver suspeita de que o trabalho ou as condições em que ele é realizado sejam fatores de risco para o câncer, apresentando-se como causa necessária ou contributiva da doença. Em outras palavras, no contexto do câncer relacionado ao trabalho, considera-se que as condições de trabalho possam aumentar a probabilidade de sua ocorrência. Tais condições de trabalho podem ser demonstradas pela clínica, exames complementares ou por nexos epidemiológico. Pela via epidemiológica, a análise para o estabelecimento da possível relação causal baseia-se fundamentalmente nos conceitos de temporalidade, plausibilidade biológica e consistência das evidências atuais, produzidas pela literatura científica (HILL, 1965; INCA, 2021).

O primeiro relato da associação entre a exposição a um agente químico no ambiente de trabalho e o desenvolvimento do câncer, foi descrito por Percivall Pott em 1775, na Inglaterra, quando se observou a ocorrência de câncer da bolsa escrotal em pacientes jovens, com idades entre 14 e 15 anos, que trabalhavam como limpadores de chaminés. Mas somente em 1920, foi demonstrado o modelo experimental de carcinogenicidade da fuligem, concluindo-se que a malignidade da doença estava relacionada ao trabalho dos indivíduos doentes. Esse estudo sugeriu que o benzopireno, substância presente na fuligem, liberada no processo de queima da madeira, era o agente causal do câncer de bolsa escrotal, o qual os trabalhadores mantinham contato durante a jornada de trabalho (BROWN; THORNTON, 1957).

Com as transformações ocorridas na sociedade moderna, desde então, principalmente em relação às formas de realizar o trabalho, houve um aumento da necessidade de investigação mais robusta a respeito da influência do trabalho e seus processos produtivos sobre a saúde de populações humanas. E sob este enfoque, em 1965, a Organização Mundial da Saúde, instituiu a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC). Esta Agência é responsável pelo consenso internacional no que tange ao reconhecimento do caráter cancerígeno das substâncias, agentes ou outras formas de exposição. O Brasil é membro da IARC desde 2013, sendo o único país da América Latina a fazer parte desse grupo (IARC, 2023).

A IARC, por meio de suas monografias, identifica fatores ambientais que são cancerígenos para humanos, incluindo produtos químicos, misturas complexas, agentes físicos e biológicos, medicamentos, fatores de estilo de vida e exposições ocupacionais. A Agência aplica procedimentos rigorosos para avaliar, revisar e integrar as evidências científicas associadas ao risco de causar câncer. Essa classificação é baseada em uma ampla gama de investigações, com a análise simultânea de estudos epidemiológicos, experimentos com animais

e evidências sobre os mecanismos biológicos envolvidos, exibindo características-chaves de agentes cancerígenos. A integração desses três tipos de estudos é essencial para a classificação dos agentes pela IARC, pois permite uma avaliação abrangente e consistente de seu potencial carcinogênico com base em múltiplas linhas de evidência.

Até o momento, a IARC classificou 1.045 agentes, distribuídos nos Grupos 1, 2A, 2B e 3 (Quadro 1), de acordo com a força das evidências que indicam a capacidade do agente de causar câncer. A seguir estão descritas as características de cada grupo de classificação, de acordo com a publicação mais recente que trata desse assunto (SAMET et al., 2020).

**Grupo 1:** Esta classificação é aplicada quando há evidências científicas suficientes de que um agente pode causar câncer em humanos. As conclusões, baseadas em estudos epidemiológicos bem conduzidos, indicam uma relação causal estabelecida entre o agente e o tipo de câncer. Além disso, há evidência de associação entre a exposição ao agente e o aumento da incidência de câncer em animais experimentais, bem como, evidências mecanicistas consistentes, que demonstram que o agente apresenta características-chave de carcinógenos em humanos expostos (SAMET et al., 2020).

**Grupo 2A:** Os agentes classificados nesse grupo são considerados como provavelmente carcinogênico para humanos. Esta categoria geralmente se aplica quando pelo menos duas das seguintes conclusões surgiram das avaliações realizadas: Evidência limitada de carcinogenicidade em humanos; Evidência suficiente de carcinogenicidade em estudos experimentais com animais; Fortes evidências de que o agente exibe características-chave de agentes cancerígenos. Além disso, essa categoria pode ser aplicada se houver evidências de que o agente pertence a uma classe de substâncias, cujos membros já foram classificados no Grupo 1 ou Grupo 2A, com base em características mecanicistas (SAMET et al., 2020).

**Grupo 2B:** Os agentes classificados nesse grupo são considerados possivelmente cancerígenos para humanos. Esta categoria aplica-se geralmente quando apenas uma das seguintes conclusões surgiram das avaliações realizadas: Evidência limitada de carcinogenicidade em humanos; Evidência suficiente de carcinogenicidade em estudos experimentais com animais; Fortes evidências de que o agente exibe características-chave de carcinógenos (independentemente de ser proveniente de humanos expostos ou células humanas ou de sistemas experimentais) (SAMET et al., 2020).

**Grupo 3:** Fazem parte desse grupo os agentes que não são classificáveis quanto à sua carcinogenicidade para humanos, ou seja, aqueles que não se enquadram em nenhum outro grupo, são geralmente colocados nesta categoria. Normalmente, esta categoria é usada quando há menos do que evidências suficientes em animais e evidências inadequadas em humanos

(SAMET et al., 2020).

A lista de categorias e sua definição simplificada são mostradas no quadro abaixo.

Quadro 1 – Classificação de Agentes quanto ao potencial de causar câncer (grau de carcinogenicidade) pelas Monografias da IARC, Volumes 1-136

<b>GRUPO</b>	<b>CLASSIFICAÇÃO</b>	<b>Nº DE AGENTES</b>
<b>1</b>	Carcinogênico para humanos	129
<b>2A</b>	Provavelmente carcinogênico para humanos	96
<b>2B</b>	Possivelmente carcinogênico para humanos	321
<b>3</b>	Não classificável quanto à sua carcinogenicidade para humanos	499

Fonte: Adaptado de IARC, 2024.

Já é bem conhecido que uma grande fração de carcinógenos humanos é composta por agentes químicos, físicos e biológicos presentes principalmente, nos ambientes e processos de trabalho (CLAPP; JACOBS; LOECHLER, 2008; WILD; WEIDERPASS; STEWART, 2020). E isto representa um risco aumentado aos trabalhadores, uma vez que a exposição a substâncias e agentes potencialmente carcinogênicos tornam esses indivíduos ainda mais suscetíveis ao desenvolvimento do câncer quando comparado à população em geral. Portanto, o surgimento e a gravidade do câncer são influenciados pelo trabalho.

A literatura científica nacional e internacional apresenta um conjunto de cânceres que são reconhecidos como Cânceres Relacionados ao Trabalho, a partir de sua relação com o tipo de substância ou agente no qual o trabalhador é submetido em seu ambiente ocupacional. Destacamos a seguir (Quadro 02), as tipologias de câncer que se estabelecem como relacionadas ao trabalho, associadas a agentes classificados como carcinogênicos, com evidência suficiente em humanos (Grupo 1), provável ou possivelmente carcinogênico, ou seja, agentes com evidência limitada em humanos (Grupos 2A e 2B, respectivamente).

Quadro 2 – Localização do câncer e seus agentes carcinogênicos em humanos, segundo classificação IARC

Localização do câncer	Agentes carcinogênicos com evidência suficiente em humanos (Grupo 1)	Agentes com evidência limitada em humanos (Grupo 2A e 2B)
<b>Lábios, cavidade oral e faringe</b>		
Lábios	-	Radiação solar
Cavidade oral	Papilomavírus humano tipo 16	Papilomavírus humano tipo 18
Faringe	-	Asbesto, fumaça do tabaco, processo de impressão
Glândulas salivares	Radiação (raios-X e gama)	Radioiodoterapia, incluindo iodo 131
Amígdalas	Papilomavírus humano tipo 16	-
Nasofaringe	Formaldeído, poeiras de madeira, vírus Epstein-Barr	-
<b>Órgãos do aparelho digestório</b>		
Esôfago	Radiação (raios-X e gama)	Ocupação na produção da borracha, lavagem a seco
Estômago	Ocupação na produção da borracha, radiação (raios-X e gama)	Asbestos, vírus Epstein-Barr, compostos inorgânicos de chumbo
Cólon e reto	Radiação (raios-X e gama)	Trabalho noturno, asbestos
Ânus	HIV tipo 1, papilomavírus humano tipo 16	Papilomavírus humano tipos 18 e 33
Fígado e ductos biliares	Vírus da HBV e HCV, aflatoxinas, cloreto de vinila (angiossarcoma, carcinoma hepatocelular), 1, 2-dicloropropano vinila	Arsênio e compostos arsenicais inorgânicos, DDT (inseticida), diclometano, tricloroetileno, radiação X e gama, HIV-
Vesícula biliar	Tório-232 e produtos de seu decaimento	-
Pâncreas	-	Radiação (raios-X e gama)
<b>Órgãos do sistema respiratório</b>		
Cavidade nasal e seios paranasais	Produção de álcool isopropílico, compostos de níquel, poeiras de couro, poeiras de madeira, radiação	Formaldeído; ocupação em carpintaria e marcenaria, compostos de cromo (VI); produção de tecidos
Laringe	Ácidos fortes, asbestos (todas as formas)	Sulfur mustard, ocupação na produção da borracha, papilomavírus humano tipo 16
Pulmão	Fuligem, radônio, radiação (raios-X e gama), gaseificação do carvão, produção de coque, sílica cristalina, alcatrão de carvão, produção de alumínio, fundição de ferro e aço, exposição ocupacional como pintor, ocupação na produção de borracha, mineração de hematita (subterrânea), arsênio e compostos arsenicais, berílio e compostos de berílio, cádmio e compostos de cádmio, cromo hexavalente e compostos, compostos de níquel, asbestos (todas as formas), vapores de emissão de motores a diesel, bis(clorometil)eter, clorometil-metil-éter, processo Acheson; poluição atmosférica; material particulado; sulfur mustard; fumos de solda	Ácidos fortes, tetraclorodibenzo-para-dioxina, arte com vidro, produção de recipientes de vidro e utensílios prensados, produto de eletrodo de carbono, tolueno alfa clorado e cloreto de benzoila (mistura), metal cobalto com carboneto de tungstênio, creosoto, inseticidas não arsenicais, processo de impressão, benzeno, betumes oxidados e duros e suas emissões; diazinona (inseticida); carboneto de silício fibroso
<b>Ossos, pele, mesotélio, endotélio e tecidos moles</b>		
Ossos	Radiação (plutônio; radio-224, 226 e 228; radiação X e gama)	Radioiodo, incluindo iodo-131
Pele (outras neoplasias malignas)	Radiação solar (basocelular, espinocelular e melanoma), fuligem, óleos minerais (industriais), óleo de xisto; arsênio e compostos arsenicais, destilação de alcatrão de carvão, piche de carvão, ciclosporina, radiação (raios -X e gama), azatiopina	Creosoto, processo de refinamento do petróleo, bronzeamento artificial-câmaras, (outros tumores malignos da pele), HIV tipo 1, papilomavírus tipos 5 e 8; mostarda nitrogenada
Pele (melanoma)	Radiação solar; bifenilas policloradas	-
Mesotelioma (pleura e peritônio)	Exposição ocupacional como pintor, asbestos (todas as formas), erionita, fluor edenita	-

## Continuação

Endotélio (Sarcoma de Kaposi)	HIV tipo 1 e vírus herpes sarcoma de	-
Sarcoma de tecidos moles	-	Policlorofenol ou sais de sódio (exposição combinada), tetraclorodibenzo-para-dioxina, radioiodo, incluindo iodo-131
<b>Mama e órgãos genitais femininos</b>		
Mama	Radiação (raios-X e gama)	Óxido de etileno, trabalho noturno, dieldrin (organoclorado); bifenilas policloradas
Vulva	Papilomavírus humano tipo 16	HIV tipo 1, papilomavírus humano tipo 18 e 33
Vagina	Papilomavírus humano tipo 16	HIV tipo 1
Colo uterino	HIV tipo 1; papilomavírus tipos 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58 e 59	Papilomavírus humano tipos 26, 53, 66, 67, 68, 70, 73 e 82
Ovário	Asbestos (todas as formas)	Radiação (raios-X e gama)
<b>Órgão genital masculino</b>		
Pênis	Papilomavírus humano tipo 16	HIV tipo 1 e papilomavírus tipo 18
Próstata	-	Arsênio e seus compostos, ocupação na produção da borracha, cádmio e seus compostos, malation (inseticida); trabalho noturno, tório-232 e produtos de seu decaimento; Radiações (X e gama)
Testículo	-	DDT (organoclorado); Dimetilformamida; ácido perfluorooctanoico
<b>Trato urinário</b>		
Rim	Radiação (raios-x e gama), tictloroetileno	Arsênio e seus compostos, cádmio e seus compostos, processo de impressão, ácido perfluorooctanoico; fumos de solda
Pélvis e ureter	Ácido aristolóquico	Ácido aristolóquico
Bexiga	Produção de alumínio, ciclofosfamida, exposição ocupacional como pintor, radiação (raios-X e gama), arsênio e compostos arsenicais, ortotoluidina, produção da borracha, 4-aminobifenila; produção de auramina; benzidine, produção magenta; 2-naftilamina	Piche de alcatrão de carvão, fuligem, limpeza a seco, emissão de vapores de diesel, exposição ocupacional como cabeleireiro e barbeiro, processo de impressão, produção de tecidos, 4-cloro-orto-toluidina; 2-mercaptobenzotiazol; tetracloroetileno
<b>Olhos, cérebro e Sistema Nervoso Central</b>		
Olhos	Emissões ultravioletas a partir de atividades de solda; HIV tipo 1	Radiação solar (carcinoma de células escamosas, melanoma)
Cérebro e Sistema Nervoso Central	Radiação (raios-X e gama)	-
<b>Glândulas endócrinas</b>		
Tireoide	Radiação (raios-x e gama); radioiodo, incluindo iodo-131	Campos eletromagnéticos de radiofrequência (incluindo os emitidos por telefones sem fio)
<b>Tecidos linfoides, hematopoiéticos e relacionados</b>		
Leucemia e/ou linfoma	Benzeno, busulfan (LMA), ciclofosfamida (LMA), formaldeído(LLNA), ocupação na produção da borracha, radiação (X e gama), 1,3- butadieno, etoposide com cisplatina e bleomicina, clorambucil, ciclosporina, melfalano, tiotepa, MOPP, vírus Epstein-Barr; vírus da hepatite C; HIV tipo1, vírus linfotrópico humano tipo1, vírus herpes Sarcoma de Kaposi; lindano (organoclorado); pentaclorofenol; tório-232 e seus produtos de decaimento, fósforo-32, produtos de fissão - incluindo estrôncio-80	Radônio (leucemia infantil), refinamento do petróleo, policlorofenóis ou seus sais de sódio (exposição combinada), estireno, tricloroetileno, tetraclorodibenzopara-dioxina, benzeno; biscloroetilnitrosureia; DDT (organoclorado); diazinona (inseticida); diclorometano; óxido de etileno; etoposide; glifosato (herbicida); vírus da hepatite B; malária; malationa (inseticida); mitoxantrone; teniposide; mostarda nitrogenada; bifenilas policloradas; radioiodos incluindo iodo-131
Mieloma	-	Radiação (raios-X e gama)

Fonte: Adaptado de Ambiente, Trabalho e Câncer: Aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatório. INCA, 2021.

Para estimar a proporção de casos de câncer atribuíveis a fatores de risco ocupacionais, é comum utilizar o cálculo da fração atribuível populacional. Estimativas desse tipo vêm sendo realizadas há várias décadas e, segundo Higginson & Muir (1977) (1979) e Wynder & Gori (1977), cerca de 5% dos casos de câncer que poderiam ser prevenidos na população, considerando-se a eliminação dos fatores de risco, são devidos a exposições ocupacionais. De acordo com Cole (1977), esta fração corresponde a 10%. Em referência aos estudos de Doll e Peto (1981), estima-se que a fração atribuível às exposições ocupacionais é de aproximadamente 4%.

Uma abrangente revisão sumarizou importantes estudos que tinham por objetivo calcular as proporções de câncer atribuíveis às exposições ocupacionais, e concluiu que esta fração contribui entre 2% - 8% no total de casos de câncer (PURDUE et al., 2015). No Brasil, um estudo publicado em 2016, estimou as frações atribuíveis de 25 tipos de câncer resultantes da exposição a fatores de risco modificáveis, incluindo fatores ocupacionais, e aponta que cerca de 2% do total de câncer na população masculina brasileira foram devido à carcinógenos ocupacionais (AZEVEDO E SILVA et al., 2016a).

É importante destacar que essas estimativas devem ser interpretadas com cautela, pois os resultados desses cálculos variam de acordo com os tipos de tumores investigados, diferenças de sexo e métodos empregados, além das definições das exposições ocupacionais e da distribuição das atividades relacionadas. Esse contexto é especialmente relevante quando se consideram as diferenças entre os padrões ocupacionais e as atividades realizadas em diferentes países. Apesar das limitações, essas estimativas são essenciais para dimensionar os possíveis impactos do câncer relacionado ao trabalho nas populações expostas.

As estimativas de frações atribuíveis apresentadas a seguir foram extraídas do Atlas de Câncer Relacionado ao Trabalho, produzido em 2018, pela equipe de técnicos e especialistas do Ministério da Saúde no Brasil. Foram considerados os dados dos registros de declaração de óbito referentes a 18 tipologias de câncer, extraídos do Sistema de Informação de Mortalidade (SIM). Os dados de população são estimativas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Todos os dados encontram-se disponíveis no portal do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), para o período de 36 anos compreendidos entre 1980 e 2015, no Brasil.

Quadro 03 - Fração atribuível a agentes ocupacionais que contribuíram para a morte por câncer relacionado ao trabalho, de 18 tipologias diferentes, no Brasil, no período de 1980-2015.

LOCALIZAÇÃO	FRAÇÃO ATRIBUÍVEL POPULACIONAL	
	Masculino	Feminino
Bexiga	14,20	3,67
Sistema nervoso central	8,64	2,46
Esôfago	3,19	0,34
Estômago	6,74	6,74
Fígado vias biliares intra-hepáticas	5,30	1,51
Glândula tireoide	14,83	6,66
Laringe	3,16	1,19
Leucemias	36,93	8,69
Linfoma Não Hodgkin	15,96	2,84
Mama		5,13
Melanoma cutâneo	5,53	1,71
Mesotelioma*	100,00	100,00
Mieloma múltiplo	10,01	2,01
Nasofaringe	5,65	3,56
Ovário		2,71
Próstata	6,89	
Rim	3,96	0,63
Traqueia, brônquios e pulmões	15,63	5,44

\* Incluindo a exposição paraocupacional e ambiental ao amianto.

Fonte: Adaptado de Atlas do Câncer Relacionado ao Trabalho. Ministério da Saúde , 2018.

### 2.1.2 Ocupação e câncer

Na perspectiva do Câncer Relacionado ao Trabalho, é importante frisar que algumas tipologias de câncer são mais frequentemente atribuídas à ocupação. A relação entre o tipo de ocupação e o risco aumentado de câncer é amplamente documentada, uma vez que dependendo da ocupação, e das atividades laborais desenvolvidas pelo trabalhador, no desempenho da função, haverá maior exposição a agentes cancerígenos, aumentando a probabilidade de desenvolvimento de câncer (KJAERHEIM et al., 2010; LOOMIS et al., 2018; PUKKALA et al., 2009).

Neste sentido, A IARC (Agência Internacional para Pesquisa em Câncer) identifica uma série de tipos de câncer associados a exposições ocupacionais, não apenas com base na natureza dos agentes carcinogênicos, mas também considerando o tipo de indústria ou setor econômico onde essas exposições ocorrem.

Os Quadros 4 e 5 a seguir, listam as tipologias de câncer associadas a diferentes tipos de exposição ocupacional, tais como agentes químicos, físicos e biológicos, além de circunstâncias de exposição. Esses agentes estão agrupados de acordo com a classificação da IARC, como reconhecidamente carcinogênicos para humanos (Grupo 1) ou como provavelmente carcinogênicos (Grupo 2A), abrangendo ocupações, profissões e finalidades de uso específicas dos agentes mencionados.

Quadro 4 – Exposições Ocupacionais, ocupações, indústrias e circunstâncias ocupacionais classificadas como cancerígenas para seres humanos (Grupo 1) pelas Monografias da IARC, Volumes 1-125 (continua)

<b>Grupo 1</b>		
<b>Localização do câncer ou tipologia</b>	<b>Agente, ocupação ou indústria (agentes químicos ou físicos)</b>	<b>Local onde a exposição ocorre (Indústria, ocupação ou uso)</b>
<b>Pulmão</b>	névoas ácidas de ácidos inorgânicos fortes	operações de decapagem, indústrias siderúrgica e petroquímica, fabricação de fertilizantes fosfatados
	arsênico e compostos inorgânicos arsênicos	vidros, metais e pesticidas
	todas as formas de asbesto	isolante, construção, renovação
	berílio e compostos do berílio	aeroespacial, metal, indústria nuclear
	biclorometil éter, clorometil metil éter	produção de biclorometil éter, manufatura de plástico, resinas e polímeros
	cádmio e compostos de cádmio	pigmentos , baterias
	compostos de cromo VI	pigmentos, chapeamento de metal
	alcatrão de carvão	construção, eletrodos
	escape de motor a diesel	mineração, transporte
	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	compostos de níquel	liga de metal
	poluição ao ar livre	trabalhadores externos
	poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobolita	construção , mineração
	fuligem	limpadores de chaminé, bombeiros, pedreiros
	tabagismo passivo (tabaco)	bares, restaurantes, escritórios
processo de Acheson	fumaça de solda	
produção de alumínio	soldadores, trabalhadores da construção	

## Continuação

	gaseificação do carvão	produção de fibras de carboneto de silício
	produção de coque; mineração subterrânea de hematita; fundição de ferro e aço; pintura	sem especificação
	betumes (produtos de combustão)	coberturas-telhados
	cobalto metal com carboneto de tungstênio	produção de metal pesado
	hidrazina	produção de gases, propulsores, farmacêuticos, pesticidas, solventes
	compostos de chumbo, inorgânico	metais, pigmentos
<b>Mama</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
<b>Cólon e reto</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
<b>Estômago</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	manufatura de borracha	sem especificação
<b>Fígado</b>	cloreto de vinila	borracha
<b>Esôfago</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
<b>Bexiga</b>	4-aminobifenil	borracha
	arsênico e compostos inorgânicos do arsênico	vidro, metais, pesticidas
	Benzidina	pigmentos
	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	orto-toluidino	pigmentos
	produção de alumínio, produção de auramina, produção de magenta, pintores, produção de borracha	sem especificação
	2-naftilamina	pigmentos
<b>Linfoma não-</b>	pentaclorofenicol	pesticida

## Continuação

<b>Hodgkin</b>	lindane	pesticida
<b>Leucemia</b>	benzeno	produção química inicial e intermediária, solvente
	1,3-butadieno	plástico e borracha
	formaldeído	produção de formaldeído, plásticos, têxteis
	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
<b>Rim</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	Tricloroetileno	solvente, limpeza a seco
<b>Tireoide</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
<b>Ovário</b>	asbesto (todas as formas)	isolantes, construção, renovação
<b>Pele</b>	arsênico e compostos inorgânicos do arsênico	vidros, metais, pesticidas
	alcatrão de carvão	construção, eletrodos
	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	óleos minerais tratados ou levemente tratados	lubrificante
<b>Laringe</b>	óleo de xisto	lubrificante, combustível
	radiação solar	trabalhadores externos
	fuligem	limpadores de chaminé, pedreiros, bombeiros
	destilação do alcatrão de carvão	sem especificação
<b>Nasofaringe</b>	ácidos mistos inorgânicos fortes	isolantes, construção, renovação
	asbesto (todas as formas)	produção de formaldeído, plásticos, têxteis
	formaldeído	madeira serrada, construção, produção de mobiliário
	poeira de madeira	

## Continuação

<b>Mesotelioma</b>	asbesto (todas as formas) pintor	isolantes, construção, renovação, sem especificação
<b>Cavidade nasal e seios paranasais</b>	compostos de níquel	ligas de metal
	poeira de madeira manufatura de álcool isopropílico usando ácidos fortes poeira de couro	madeira serrada, construção, mobiliário sem especificação fabricação de sapatos e reparação
<b>Trato biliar</b>	1,2-dicloropropano	produção de químicos clorados
<b>Glândulas salivares</b>	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
	radiação ionizante (incluindo radônio-222 e filhas do radônio)	radiologia, indústria nuclear, mineração subterrânea
<b>Melanoma</b>	PCBs (bifenil policlorados)	indústria de transformação, trabalhadores do setor de energia elétrica
	radiação solar radiação ultravioleta de soldagem	trabalhadores externos soldagem
<b>Linfoma</b>	1,3-Butadieno	plásticos, borracha

Fonte: Adaptado de Atlas do Câncer Relacionado ao Trabalho. Ministério de Saúde , 2021.

Quadro 5 – Exposições Ocupacionais, ocupações, indústrias e circunstâncias ocupacionais classificadas como provavelmente cancerígenas para seres humanos (Grupo 2A) pelas Monografias da IARC, Volumes-125.

<b>Grupo 2A</b>		
<b>Tipologia</b>	<b>Agente, ocupação ou indústria</b>	<b>Local de exposição (Indústria, ocupação ou uso)</b>
<b>Pulmão</b>	betumes (produtos de combustão)	coberturas
	cobalto metal com carboneto de tungstênio	produção de metal pesado
	hidrazina	produção de gases, propelentes, farmacêuticos, pesticidas, solventes
<b>Mama</b>	compostos de chumbo inorgânicos	metais ,pigmentos
	vidro artístico, manufatura de recipientes de vidro e louça prensada	sem especificação do agente responsável
	cabelereiros ou barbeiros	sem especificação do agente responsável
<b>Cólon e reto</b>	dieltrin, aldrin metabolizado do dieltrin	biocida
	trabalho noturno	trabalhadores da saúde, transporte e serviços
	trabalho noturno	trabalhadores da saúde, transporte e serviços
<b>Próstata</b>	trabalho noturno	trabalhadores da saúde, transporte e serviços
	compostos de chumbo inorgânico	metais, pigmentos
	vidro artístico, manufatura de recipientes de vidro e louça prensada	sem especificação do agente responsável
<b>Bexiga</b>	4-cloro-orto-toluidino	pigmentos, têxteis
	cabelereiros ou barbeiros	cabelereiros ou barbeiros
	glifosato	herbicida, agricultura
<b>Linfoma não-Hodgkin</b>		
<b>Pele</b>	Creosotes	preservação da madeira, fabricação de tijolos

Fonte: Adaptado de Atlas do Câncer Relacionado ao Trabalho. Ministério da Saúde, 2021.

É importante destacar que a relação entre o ambiente de trabalho e o desenvolvimento de diferentes tipos de câncer é um campo de investigação em crescimento na pesquisa epidemiológica. As associações entre determinados agentes de exposição ocupacional e o câncer suscitam preocupações relevantes acerca da saúde do trabalhador, ressaltando a necessidade de identificar e mitigar os riscos presentes nos processos laborais. Diante disso, e corroborando com os achados apresentados nas monografias da IARC, conforme apresentado nos quadros acima, estudos de diferentes regiões do mundo referem à relação entre a exposição ocupacional a agentes carcinogênicos e a incidência e mortalidade por câncer.

Os resultados do estudo de Mangone et al., (2022) em uma região da Itália, onde o uso de materiais à base de amianto ocorreu em grande escala de 1945 até sua proibição em 1992, apontam que 83,4% dos casos de mesotelioma diagnosticados entre 1996 e meados de 2021 foram atribuídos à exposição ocupacional ao amianto. As atividades econômicas predominantes associadas a esses casos incluem a construção civil, especialmente ocupações como pedreiros e pintores, além de reparos em materiais ferroviários.

Além disso, a revisão de Lemen e Landrigan (2021) destaca o alto risco de câncer relacionado ao amianto em praticamente todos os estudos epidemiológicos analisados, envolvendo marinheiros que manipulam diferentes formas de amianto, como crisotila e anfíbio, na construção de navios. Esses dados reforçam a evidência de que o amianto é uma causa generalizada de mesotelioma e morte prematura entre esses trabalhadores.

Estudos internacionais que analisaram dados da coorte Nordic Occupational Cancer study (NOCCA), incluindo 15 milhões de pessoas de diferentes países (Dinamarca, Finlândia, Islândia, Noruega e Suécia), com idade entre 30 e 64 anos, referem em seus achados que trabalhadores ao ar livre tiveram o maior risco de câncer de lábio, e marceneiros apresentaram o maior risco de câncer nasal (ANDERSEN et al., 1999; PUKKALA et al., 2009). Encanadores, soldadores, mecânicos e marinheiros foram às ocupações com maior risco para tumores localizados na pleura. Outro grupo com risco excessivo de câncer nessa região do corpo foram os técnicos nas áreas de química, física e biologia. Garçons, trabalhadores do tabaco, minas e pedreiras apresentaram alto risco de câncer de pulmão, o que pode estar relacionado à exposição ao tabaco, a radônio e poeira de sílica. Limpadores de chaminés e cabeleireiros apresentaram alto risco para câncer de bexiga (ANDERSEN et al., 1999).

Os resultados de estudo de revisão sistemática e metanálise realizado por Cumberbatch e colaboradores (2015) apontam que trabalhadores expostos a aminas aromáticas tiveram maiores riscos de desenvolver câncer de bexiga. Em relação à mortalidade por essa tipologia

de câncer no estudo, as maiores taxas puderam ser observadas entre trabalhadores químicos.

Estudos recentes apontam que a ocupação contribui nas diferenças de risco, tanto para o evento câncer, quanto para a sobrevida após o diagnóstico. Pesquisadores suíços estimaram o risco de desenvolver câncer de pulmão, entre homens e mulheres, e de mama feminino, associado às ocupações exercidas pela população do Oeste da Suíça. Ao avaliar o efeito da ocupação no risco de câncer, Linden et.al, (2023), observaram um gradiente socioeconômico associado às categorias ocupacionais, que sugerem diferenças nos fatores de risco e exposições relacionadas ao câncer de acordo com os grupos de ocupação. Os autores concluíram que homens que exercem profissões elementares (indivíduos de nível socioeconômico mais baixo) e mulheres em profissões intermediárias têm o maior risco de desenvolver câncer de pulmão. As mulheres nas profissões gerenciais (intelectuais ou científicas) têm o maior risco de desenvolver câncer de mama.

Os resultados do estudo de Canu et.al, (2023), que objetivou determinar se o tipo de ocupação, juntamente com o nível de habilidade e a categoria socioprofissional, afetam a sobrevida do câncer de mama até 10 anos após o diagnóstico, apontam que mulheres em ocupações elementares, com baixo nível de qualificação, tiveram uma sobrevida líquida 10% menor em 10 anos, em comparação aquelas com maior nível de habilidade e pertencentes à categoria de alta gerência. Em estudo semelhante a este, com o intuito de analisar o efeito do tipo de ocupação na sobrevida de câncer de pulmão, em 5 anos após diagnóstico, Bovio e colaboradores (2022), descobriram que indivíduos com nível de habilidade mais baixo para o exercício da ocupação, ou seja, menor exigência em termos de qualificação profissional, tiveram a pior sobrevida de câncer de pulmão, tanto em homens, quanto em mulheres.

Os estudos acima demonstram que no contexto do trabalho, a associação entre ocupação e câncer é complexa, abrangendo desde exposições diretas a agentes carcinogênicos no trabalho, até fatores socioeconômicos intrínsecos a ocupação.

Assim, o tipo de ocupação é um fator essencial para a saúde do trabalhador, especialmente considerando que grande parte do tempo da população economicamente ativa é dedicada ao trabalho. A exposição frequente e prolongada à determinados agentes e circunstâncias, no ambiente ocupacional, pode tornar o trabalhador mais suscetível ao desenvolvimento e agravamento do câncer, em comparação com a população que não está exposta a esses fatores.

Contudo, grande parte dos estudos que abordam a temática não são nacionais, e, portanto, não expressam a realidade brasileira. Por isso, vale ressaltar a necessidade de investigações com essa temática no Brasil.

Ainda se tratando as exposições carcinogênicas no trabalho, é importante mencionar que em 2020, a Agência Internacional de Pesquisa sobre o Câncer (IARC) classificou o trabalho noturno como um provável cancerígeno para seres humanos. Esta classificação suscitou a necessidade de aprofundar a compreensão da relação entre o trabalho noturno e o desenvolvimento de câncer, um tema que será explorado nos tópicos a seguir.

### **2.1.3 Trabalho em turno e noturno e câncer**

#### **Definição de trabalho em turno, noturno e sua prevalência na população ocupada**

O trabalho pode ser definido como uma atividade realizada pelo homem, que ocorre desde os primórdios dos tempos, desenvolvido de diversas formas, com o intuito de atender suas necessidades de subsistência e de produzir riquezas (RUTENFRANZ; KNAUTH; FRIDAMARINA FISCHER, 1989).

Pode-se dizer que o trabalho em turnos, incluindo o trabalho noturno não foi recentemente introduzido em nossa sociedade, pois há relatos de seu exercício há milhares de anos a.C. Entretanto, o crescimento do trabalho desenvolvido desta forma foi impulsionado pela revolução industrial, quando ocorreu um aumento da demanda por atividades ininterruptas e um estímulo à modernização da sociedade (FISCHER; MORENO; ROTENBERG, 2003).

Nas últimas décadas, o trabalho em turnos e noturno foi essencialmente utilizado para garantir as atividades ininterruptas, relacionadas com a prestação de serviços básicos essenciais à população em geral, como assistência a saúde (atendimento de urgência e emergência, laboratórios de análises clínicas, exames de imagem); segurança pública e privada; serviço de produção; transporte, entre outros. A oferta de serviços disponíveis muitas horas por dia, durante os dias de semana e fins de semana, torna-se cada vez mais comum, como por exemplo, serviços ligados à tecnologia e comunicação, centros de compras e serviços educacionais. Em outras palavras, pode-se dizer que além dos serviços essenciais, há uma quantidade cada vez maior de produção de bens e prestação de serviços que funcionam ininterruptamente. Para que esses bens sejam produzidos e os serviços prestados, têm ocorrido aumento da oferta de empregos em turnos, em horário noturno ou em horários irregulares, resultando em um aumento da população trabalhadora em regime de plantão (MORENO; FISCHER; ROTENBERG, 2003).

O regime de trabalho em turnos é compreendido como um método de organização do tempo de trabalho no qual duas ou mais equipes de trabalhadores se revezam nos postos de

trabalho para manter a produção ou prestação de serviços de uma instituição ou empresa, durante um período superior a 8 horas por dia. O expediente de trabalho ocorre em qualquer dia da semana, englobando finais de semana ou feriados, e qualquer horário que não o horário diurno usual, que geralmente inicia-se às 8h00 ou 9h00, e termina às 17h00 ou 18h00 durante dias úteis da semana (COSTA, 2010; INSTITUTE FOR WORK & HEALTH, 2008).

Frequentemente os serviços que mantêm turnos de trabalho, o fazem por períodos que variam de 12 a 24 horas por dia, nos quais os trabalhadores podem ser alocados em turnos fixos, em que atuam sempre no mesmo horário. Contudo, além de turnos fixos, o trabalho em turnos pode ser realizado em turnos alternados, em que não se mantém um horário constante de início e término da jornada. Assim, o profissional pode estar escalado para trabalhar durante o período do dia, seja manhã ou tarde, e em outro momento pode ser escalado para trabalhar à noite, de forma pré-estabelecida. Outra modalidade de trabalho em turnos é classificada como irregular, em que os horários de início e fim da jornada são variáveis, sem obedecer a um esquema predeterminado (FISCHER; MORENO; ROTENBERG, 2003).

De acordo com a Organização Internacional do Trabalho (1990), o trabalho noturno pode ser definido como todo trabalho realizado durante um período não inferior a sete horas consecutivas, incluindo o intervalo da meia-noite às 5 horas da manhã. No Brasil o trabalho noturno corresponde a todo trabalho realizado no período da noite, no qual a jornada de trabalho abarcada o intervalo entre às 22h-5h da manhã (BRASIL, 1988, 2002, 2017).

Dados estatísticos sobre o número de trabalhadores inseridos em trabalhos em turnos e noturno variam em todo o mundo, entretanto, para termos uma visão de sua magnitude, destacamos que no Japão, a prevalência do trabalho noturno em 2012, foi de aproximadamente 22%. Estimou-se para este mesmo ano, que 12 milhões de trabalhadores estavam envolvidos em trabalhos noturnos, com uma frequência média de quatro vezes por mês nos seis meses anteriores à pesquisa (KUBO, 2014).

Nos Estados Unidos da América, a Pesquisa de Suplementos de Saúde Ocupacional (NIOSH), com base em 19.456 adultos, indicou que, no ano de 2015, 27% da população trabalhadora estava envolvida em trabalho por turnos, incluindo o trabalho noturno. Estima-se que 11 milhões de adultos realizam trabalho noturno a qualquer hora no intervalo de 01:00 às 05:00 da manhã (NIOSH, 2015).

No Brasil, a Pesquisa Nacional por Amostras em Domicílio, em 2016 revelou que, 7,6% da população ocupada, o equivalente a sete milhões de indivíduos aproximadamente, trabalhavam à noite (IBGE, 2016). Em recente estudo conduzido por Nogueira et al., (2023) com dados da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) de 2019, verificou-se que 15,5% dos homens

e 9,4% das mulheres trabalhavam no turno noturno. A pesquisa revelou uma concentração relevante desse tipo de jornada em setores específicos de prestação de serviços: entre os homens, 52,3% dos trabalhadores em serviços de proteção e segurança atuavam à noite, enquanto entre as mulheres, o trabalho noturno foi prevalente em 25,8% das profissionais de nível técnico na área da saúde.

Em síntese, o trabalho em turnos e, em especial, o noturno, está presente em diferentes atividades econômicas, e encontra-se em plena expansão no mundo. No entanto, esse regime de trabalho exige atenção a possíveis impactos na saúde dos trabalhadores, o que reforça a importância de investigações constantes e políticas de proteção.

### **As alterações do ciclo circadiano, implicações para a saúde e sua relação com o câncer**

Trabalhadores noturnos e por turnos estão expostos a circunstâncias que afetam substancialmente sua saúde e qualidade de vida. Podemos mencionar a incompatibilidade de horários com familiares e amigos, bem como a aquisição de hábitos sedentários, comportamento alimentar inadequado, consumo de álcool e tabaco. Estudos apontam que trabalhadores que exercem suas atividades laborais no período da noite, frequentemente sofrem com problemas de saúde como as desordens cardiometabólicas, alterações gastrointestinais e até mesmo câncer. Esses são alguns dos desfechos de saúde relacionados ao exercício do trabalho em horário não convencional, incluindo o trabalho noturno (CAPPUCCIO et al., 2018; SILVA-COSTA et al., 2020; WANG et al., 2011).

Uma relevante consequência de se trabalhar em horário noturno são os distúrbios do sono. O sono é responsável pela manutenção de funções primordiais no organismo, como regulação imunológica, equilíbrio hormonal e metabólico, redução de padrões inflamatórios e promoção do bem-estar individual. Desta forma, a restrição do sono devido ao turno de trabalho, pode acarretar malefícios à saúde. Trabalhar à noite implica em um desequilíbrio orgânico do ponto de vista da organização temporal biológica, já que o trabalhador permanece acordado em períodos que naturalmente deveriam ser dedicados ao sono (CAPPUCCIO et al., 2018). Segundo Vetter (2020), o trabalho noturno é reconhecido como o proxy observacional mais comum para a interrupção circadiana. Nesta perspectiva, explanaremos a seguir os mecanismos biológicos que sustentam o trabalho em turno noturno como a fonte da desregulação do ciclo circadiano e sua relação com os tumores malignos.

Os ritmos biológicos se caracterizam pela organização temporal das atividades que ocorrem regularmente em função do tempo nos organismos vivos. Tais ritmos podem ser

classificados como: ultradianos, ou seja, ritmos biológicos que realizam mais de um ciclo completo, em um período de um dia; ritmos infradianos, que realizam menos de um ciclo completo, em um período de um dia; e ritmos circadianos: cujo ciclo se completa em cerca de um dia, ou seja, em um período de aproximadamente 24 horas (AIRES, 2008).

O sistema de temporização circadiana envolve um marca-passo hipotalâmico central, o Núcleo Supraquiasmático, que coordena os relógios em todas as células do corpo, orquestrando ritmos comportamentais e fisiológicos, como repouso-atividade, temperatura corporal e secreções hormonais. Este marca-passo sincroniza os relógios periféricos em relação uns aos outros de acordo com as pistas temporais do ambiente externo, fornecidas pelos ciclos dia-noite e sociais (DALLMANN; OKYAR; LÉVI, 2016; MOHAWK; GREEN; TAKAHASHI, 2012; SAVVIDIS et al., 2024). Assim sendo, pode-se dizer que o ciclo sono-vigília, considerado um ciclo circadiano, é composto por fatores endógenos e exógenos, derivados do relógio biológico e da interação com o meio ambiente e o estilo de vida.

O mais importante estímulo ambiental neste processo é a luminosidade. Por meio da inserção de luz nas células ganglionares da retina, o Núcleo Supraquiasmático é estimulado, que por sua vez, aciona vias relacionadas ao despertar e inibem vias que promovem o sono, enviando sinais de sincronização para outras células por secreção hormonal, inervação simpática e sinais indiretos, incluindo tempo de alimentação e atividade (HERZOG, 2007). Em outras palavras, as entradas fóticas são essenciais para redefinir a fase circadiana no marca-passo hipotalâmico e, portanto, a sincronização dos relógios periféricos (DALLMANN; OKYAR; LÉVI, 2016). Por este motivo, a secreção hormonal, a função celular e o metabolismo flutuam ao longo do dia conforme descrito por Gamble et al.(2014); Tsang et al., (2016); e Neumann et al. (2019); e todos esses processos envolvidos na oscilação do ciclo vigília-sono, sustentam regularmente o indivíduo ora em um estado de vigília, ora em um estado de sono.

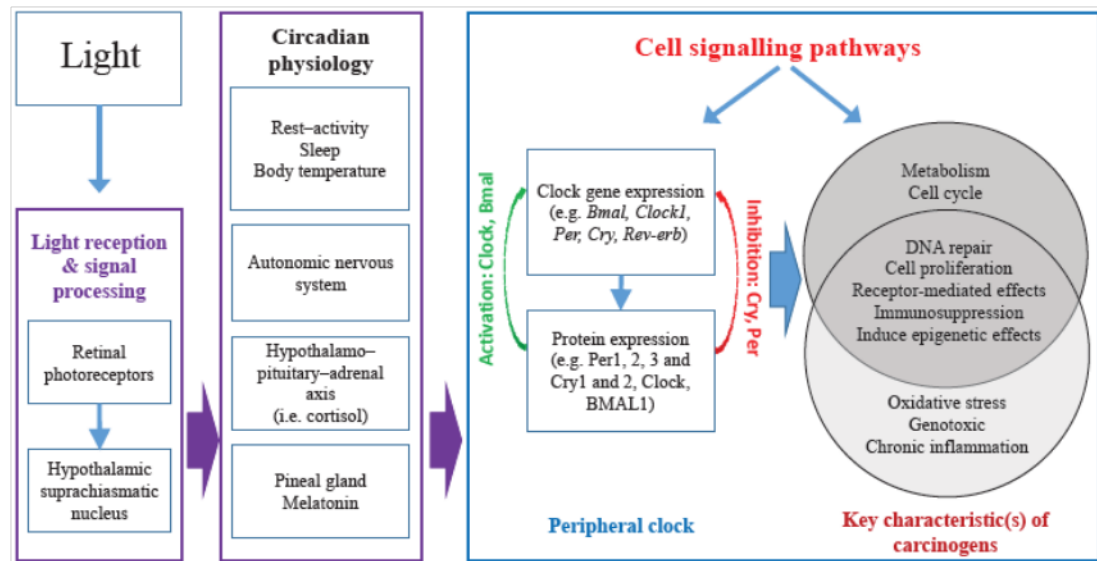
Para as explanações a respeito do ciclo circadiano ficarem ainda mais claras, tomemos como exemplo, a influência exercida por um dos neurotransmissores envolvidos na regulação do sono no organismo humano, a melatonina. A síntese de melatonina, majoritariamente realizada pela glândula pineal, é foto-sincronizada nas células do Núcleo Supraquiasmático. Este por sua vez, transmite informação de estímulo à produção de melatonina na fase noturna do dia, ou seja, na ausência de luminosidade. A presença de luz à noite, no período fisiologicamente destinado aos processos orgânicos sustentados por meio do sono, prejudica a produção de melatonina no corpo, resultando na alteração cronobiológica e interrupção do ciclo circadiano (HSIEH et al., 2020).

Considerando o sistema de temporização circadiana que acabamos de mencionar,

estudos apontam a existência de ritmos de 24 horas na síntese de DNA e atividade mitótica *in vitro*, e em muitas células *in vivo*, em diversos tecidos de roedores e humanos (BJARNASON; JORDAN, 2000; FEILLET et al., 2015; MATSUO et al., 2003). Além disso, Kowalska et al. (2013) e Lauriola et al. (2014) fazem alusão em suas pesquisas, de mecanismos pelos quais o ritmo circadiano e o ciclo celular são acoplados, refletindo uma relação de dependência entre esses dois ciclos, podendo um influenciar no funcionamento do outro. Assim, surge o conceito de que o ciclo circadiano controla a expressão de vários genes relacionados ao ciclo celular, que modulam a expressão dos principais genes reguladores da mitose, ou seja, do processo de divisão celular. É nessa concepção que se fundamenta os mecanismos de carcinogênese associados ao trabalho noturno, considerando que a desregulação do ciclo circadiano afeta o ciclo celular, podendo facilitar o acúmulo de mutações e o reparo inadequado ao DNA das células, aumentando a probabilidade do desenvolvimento do câncer. Estudos epidemiológicos demonstram uma variedade de distúrbios e síndromes, incluindo o câncer, como relacionados à desregulação do ciclo circadiano (COSTA et al., 2021; ROSA et al., 2019; SZKIELA et al., 2021).

A figura abaixo ilustra alguns dos efeitos da luz na fisiologia do ciclo circadiano, incluindo a influência sobre período de descanso e atividade, sono, temperatura corporal, impactos sobre o sistema nervoso autônomo e síntese de hormônios pelo eixo hipotalâmico e glândula pineal. Tais efeitos repercutem na regulação dos relógios periféricos das células, ativando ou inibindo a expressão de genes que exercem influência sobre o metabolismo celular, expressos por parâmetros moleculares ou bioquímicos associados às principais características dos carcinógenos.

Figura 1. Efeitos da luz na fisiologia circadiana e características chaves de carcinógenos.



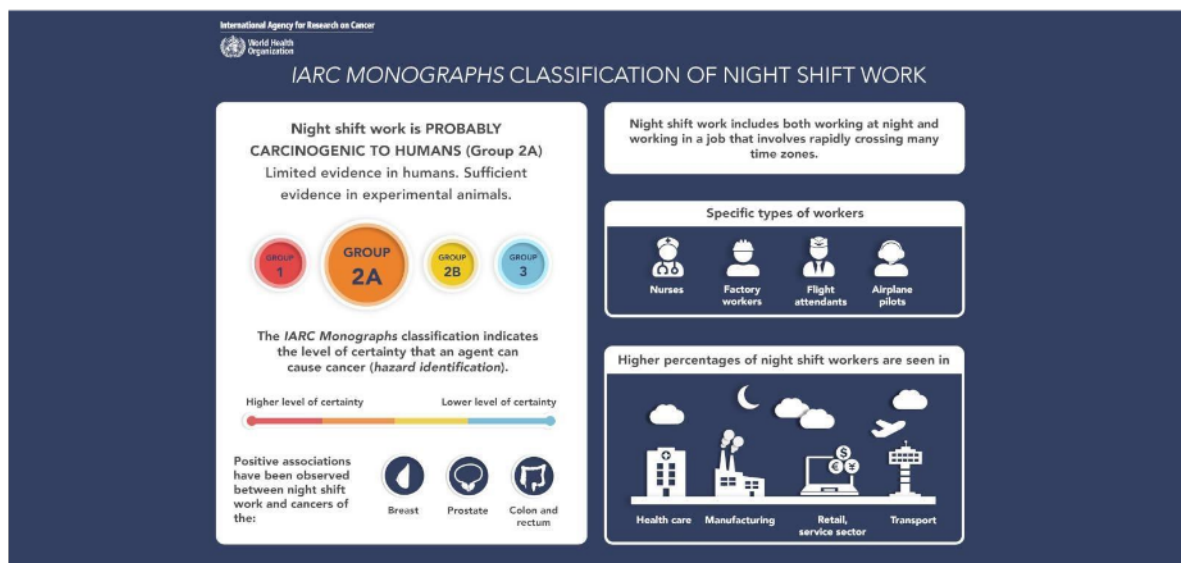
Fonte: IARC, 2020

Em 2020, a IARC publicou a avaliação de carcinogenicidade do trabalho noturno, realizado por um grupo de 26 cientistas de 16 países. Como resultado desta investigação o trabalho noturno foi classificado como um provável cancerígeno (Grupo 2A). Os grupos de trabalhadores mais frequentemente expostos ao trabalho noturno abrangem uma variedade de setores, incluindo profissionais de saúde, serviços de emergência, segurança, transporte e indústrias de produção contínua. Portanto, profissões que demandam atividades durante a noite, como enfermeiros, médicos, policiais, motoristas de caminhão e operadores de instalações industriais, constituem uma parte significativa da força de trabalho sujeita a essa exposição.

A classificação do trabalho noturno como provável cancerígeno fundamenta-se nas evidências que indicam associação entre a exposição à luz noturna, a interrupção do ritmo circadiano e o desenvolvimento de cânceres específicos, tais como mama, cólon-retos e próstata. No entanto, tais evidências são consideradas limitadas em seres humanos, segundo a classificação da IARC, pois apesar de haver indicações de risco, os estudos não são suficientes para afirmar que há uma relação causal definitiva entre trabalho noturno e câncer.

A síntese das investigações sobre trabalho noturno e câncer está apresentada na figura abaixo (IARC, 2019, 2020).

Figura 2 – Síntese de evidências de carcinogenicidade e classificação do trabalho noturno.



Fonte: IARC, 2020

Nos últimos anos, estudos têm sido realizados, no intuito de contribuir com evidências de associação entre o trabalho noturno e o aumento do risco para câncer de mama em humanos, relacionadas aos mecanismos que envolvem a desregulação da síntese de hormônios femininos, devido às alterações do ciclo circadiano, desencadeada por sua vez, pela exposição à luz artificial à noite (HANSEN, 2017; MENEGAUX et al., 2013; SZKIELA et al., 2021).

Em uma meta-análise, com o objetivo de reunir evidências das associações entre diferentes aspectos do trabalho noturno e câncer de mama feminino, por meio de estudos de coorte e caso-controle publicados entre os anos de 1971 a 2013, abrangendo EUA, China, Dinamarca, Alemanha e Noruega, observou-se um risco relativo ajustado para a associação entre exposição ao trabalho noturno e câncer de mama de 1,19 (IC95%=1,05-1,35). Nessa mesma metanálise, foi observada uma relação dose resposta que a cada aumento de 5 anos de exposição ao trabalho noturno, aumentaria em 3% o risco de câncer de mama em mulheres (RR = 1,03; IC95%=1,01-1,05). Sugeriu ainda, que um aumento de 500 noites de turno de trabalho resultaria em um aumento de 13% no risco de câncer de mama (RR = 1,13; IC95%= 1,07-1,21) (WANG et al., 2013).

A pesquisa de meta análise conduzida por Manouchehri e colaboradores (2021), em diferentes países, concluiu que houve um risco relativo de 1,13 (IC95%= 1,03–1,24) para câncer de mama em trabalhadoras noturnas com tempo de exposição menor que 10 anos, e para trabalhadoras noturnas com exposição  $\geq 10$  anos, o RR foi de 1,08 (IC95%= 0,99–1,17), com heterogeneidade estatística moderada a substancial observada em ambas as análises. Ou seja,

embora os dados globais, dos estudos que fizeram parte dessa meta análise, indiquem uma tendência de aumento do risco de câncer de mama, associado ao trabalho noturno, essa relação pode ser mais complexa e influenciada por outros fatores não uniformemente distribuídos entre os tais estudos .

Em meta-análise recente sobre o assunto, descrita por Hong et al., (2022), que incluiu 33 estudos observacionais composto por mais de 4 milhões de participantes de diferentes regiões do globo, como Ásia, Europa, América e Austrália, avaliou-se as seguintes categorias de trabalhadores: enfermeiras, comissárias de bordo, trabalhadoras têxteis, de radiodifusão de telecomunicações, militares e que trabalham em campos eletromagnéticos. O estudo concluiu que o trabalho noturno aumenta o risco de câncer de mama entre mulheres (RR= 1,20; IC 95%=1,10 – 1,31). Tal evidência foi positivamente correlacionada com a duração do trabalho noturno, frequência e tempo total de trabalho noturno acumulado.

Apesar dos resultados das investigações apresentadas acima, confirmarem um risco aumentado de câncer de mama em trabalhadores noturnos, outros estudos refutam esta ideia (PESCH et al., 2010; PRONK et al., 2010; TRAVIS et al., 2016), demonstrando inconsistência entre os achados.

Além disso, ainda há de se considerar as conclusões mais recentes da Monografia da IARC (2020) sobre trabalho noturno e câncer, que classifica tal exposição como uma circunstância ocupacional provável de causar câncer de mama, cólon-retos e próstata, devido a limitadas evidências científica em humanos com base em estudos epidemiológicos.

Alguns estudos indicam uma associação positiva entre o trabalho noturno e o câncer de próstata (LOZANO-LORCA et al., 2020) ou cólon-retos (BARBER et al., 2023; WANG et al., 2015). Em contrapartida, outros estudos relatam nenhuma evidência de associação entre o trabalho noturno e câncer de cólon-retos (PAPANTONIOU et al., 2018), ou que os resultados apontam para um pequeno efeito observado em subgrupos específicos, no que diz respeito ao câncer de próstata (DU et al., 2017). Esses achados ressaltam a relevância do tema abordado nesta tese, que busca contribuir para a compreensão dos efeitos do trabalho noturno na saúde dos trabalhadores.

### **2.1.4 Fatores psicossociais do trabalho e câncer**

Compreender de que maneira fatores ocupacionais como estresse, apoio social, carga de trabalho e equilíbrio entre vida pessoal e profissional impactam a saúde física e mental dos profissionais é de extrema importância no contexto da saúde pública. Pois, o ambiente psicossocial do trabalho pode desempenhar um papel crucial na satisfação e no bem-estar dos colaboradores, afetando não apenas a produtividade, mas também a ocorrência de agravos de saúde. Nesse sentido, estudos apontam possível relação entre fatores psicossociais do trabalho e câncer, e iremos abordar esse assunto nos tópicos a diante.

#### **Estresse e câncer**

O estresse pode ser compreendido como um processo fisiológico adaptativo, em resposta a demandas feitas ao corpo (SELYE, 1956, apud, ECKERLING et al., 2021). Tais demandas podem ter origens diversas, como por exemplo o ambiente social, relações interpessoais, patologias, ou ainda, exposição ao frio, intervenções cirúrgicas e exercício muscular excessivo (LIU et al., 2022; SELYE, 1998).

De forma geral o estresse pode ser classificado como crônico ou agudo, dependendo da durabilidade e intensidade do estímulo estressor (LIU et al., 2022). O estresse agudo é descrito como um processo adaptativo benéfico ao corpo, ligado a manutenção da homeostase e estímulo ao estado de alerta, a fim de mobilizar energia aos locais apropriados e melhorar funções do organismo para uma resposta rápida a ameaças, geralmente associada à ação de luta ou fuga (RUSSELL; LIGHTMAN, 2019; SELYE, 1998; YVONNE M. ULRICH-LAI; JAMES P. HERMAN, 2009).

O estresse crônico representa um desequilíbrio do funcionamento orgânico com ativação anormal do sistema neuroendócrino, induzindo a liberação de hormônios que ativam vias de sinalização molecular ligadas ao processo de carcinogênese (LIU et al., 2022; SELYE, 1998)

Portanto, estar submetido a condições estressantes por longos períodos de tempo, de forma frequente, como pode ocorrer no âmbito ocupacional, pode ser prejudicial à saúde, interferindo nas funções normais de órgãos, aumentando a inflamação e promovendo a progressão de doenças, incluindo o câncer (DAI et al., 2020; KRIZANOVA; BABULA; PACAK, 2016; LAMKIN et al., 2012; REICHE; NUNES; MORIMOTO, 2004)

Neste contexto, o estresse no trabalho, classificado como estresse crônico, refere-se a

resposta biológica à determinadas exigências as quais o indivíduo está submetido no ambiente laboral (PRADO, 2016), caracterizado por altas demandas, podendo ser traduzida em carga de trabalho excessiva e necessidade de trabalhar com rapidez, e ainda, pelo grau de controle, geralmente expresso por baixo poder de decisão (VESTERLUND et al., 2017).

O conceito e caracterização do estresse são amplos e podem ser explicados por diversas vertentes teóricas. A plausibilidade biológica da relação existente entre o estresse crônico e o desenvolvimento e progressão acelerada do tumor, pauta-se na disfunção do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e do Sistema Nervoso Simpático. Estes sofrem ativação exacerbada em resposta aos estímulos estressores persistentes, que o levam a sintetizar e liberar sistematicamente hormônios ligados ao estresse, que por sua vez, contribuem para o aumento da expressão de oncogenes, ou seja, genes relacionados ao aparecimento e crescimento de tumores, inflamação crônica e prejuízo da função imunológica (DAI et al., 2020; ECKERLING et al., 2021; LIU et al., 2022).

Alguns estudos sugerem uma possível associação entre a experiência de eventos estressantes da vida a incidência de câncer (CHIRIAC; BABAN; DUMITRASCU, 2018; LILLBERG, 2003) ou ainda a baixa sobrevida da doença (ANDERSEN et al., 2008) (ANDERSEN, 2008). Isso é apoiado por investigações que mostram que o estresse promove a progressão do câncer por meio do recrutamento de células inflamatórias para os tumores, aumentando a formação de novos vasos, favorecendo a disseminação de células tumorais por vasos sanguíneos e linfáticos (KIM-FUCHS et al., 2014; SLOAN et al., 2010; THAKER et al., 2006).

Para obter um panorama das principais evidências científicas que abordam a relação entre estresse e câncer, é relevante destacar estudos recentes, incluindo revisões sistemáticas e meta-análises publicadas nos últimos anos. Esses estudos analisaram variáveis que representam indicadores de estresse, com origens variadas, desde questões psicológicas e psicossociais até fatores ocupacionais e eventos estressantes ao longo da vida, frequentemente denominados eventos de vida.

Uma abrangente pesquisa epidemiológica de revisão de estudos prospectivos e meta-análise, de autoria de Chida et al., (2008) avaliou associações entre estresse e câncer ao longo do tempo. Os resultados deste estudo apontam que fatores psicossociais relacionados ao estresse estão associados a maior incidência de câncer em populações inicialmente saudáveis, pior sobrevida em pacientes diagnosticado com câncer, e maior mortalidade por câncer.

Contrapondo associações positivas relatadas acima, Schraub et al., (2009) em revisão sistemática de estudos sobre a relação entre estresse na perspectiva de eventos da vida e

depressão e o risco para algumas tipologias de câncer, principalmente câncer de mama, apontam em seus resultados que nenhuma conclusão pode ser tirada a respeito destes estressores e o desenvolvimento ou progressão do câncer.

Moreno-Smith et al.,(2010), por sua vez, revisaram a associação entre fatores psicossociais, principalmente estresse crônico, e progressão do câncer, com foco nos processos biológicos afetados pelo estresse psicológico crônico. Os autores encontraram fortes evidências para o efeito do estresse crônico, depressão e isolamento social na progressão do câncer, mas evidências limitadas para o papel dos fatores comportamentais na incidência do câncer.

Denaro et al., (2014), também realizaram uma revisão sistemática com o objetivo de analisar o risco de câncer de mama e estresse psicológico. Os resultados apontaram que as evidências epidemiológicas fornecem um forte suporte para uma correlação positiva entre estresse psicológico e risco de câncer de mama. Contudo, nem todos os estudos incluídos na revisão foram controlados para fatores de confusão, contribuindo para endossar limitações do estudo.

Outra revisão sistemática e meta-análise que investigou a associação entre depressão e o risco de câncer em geral, bem como especificamente de mama, cólon-retos, fígado, pulmão e próstata, descobriu que a depressão aumentou significativamente o risco de câncer em geral em 15%, de câncer de fígado em 20% e de câncer de pulmão em 33%. Os autores não notaram nenhuma associação significativa para as outras tipologias de câncer (JIA et al., 2017).

A revisão sistemática conduzida por Chiriac et al., (2018), que incluiu estudos realizados entre 1966 e 2016, sobre o efeito do estresse psicológico no câncer de mama, identificou uma associação positiva entre a experiência de eventos estressantes e o câncer de mama em 26 estudos observacionais. Outros 18 estudos apresentaram correlações negativas, e 8 estudos não puderam ser classificados. A análise qualitativa dos dados, contudo, não foi conclusiva, sugerindo uma possível associação entre eventos estressantes da vida e o câncer. A revisão destacou ainda a heterogeneidade metodológica entre os estudos analisados.

Os resultados da mais recente meta-análise de estudos observacionais que tratou especificamente sobre a associação de estresse no trabalho e risco de câncer, com dados de mais de 280.000 participantes e 9.090 casos incidentes da doença, abrangendo sete países, localizados na Europa e América do Norte, relevou o estresse no contexto ocupacional como um importante fator de risco para tipologias específicas de câncer. Demonstrando associação significativa para risco de câncer de cólon-retos ( $RR=1,36$ ;  $IC95\%=1,16-1,59$ ), pulmão ( $RR=1,24$ ;  $IC 95\%= 1,02-1,49$ ) e esôfago ( $RR=2,12$ ;  $IC95\%=1,30-3,47$ ). Contudo, os autores não encontraram efeitos estatisticamente significativos para outros tipos de câncer como próstata,

mama e ovário. Além disso, o estudo demonstra que o risco de câncer colorretal foi significativo apenas entre os participantes da América do Norte, assim como o efeito do estresse no trabalho sobre o risco de câncer de esôfago foi significativo somente na Europa (YANG et al., 2019).

Especificamente sobre estresse no trabalho e câncer, vale ressaltar os achados de estudos que incluíram estimativas de risco para câncer no geral ou algumas tipologias. Os autores Chang et al., (2015) e Li et., (2016), encontraram risco aumentado de câncer de próstata, Blanc-Pierre et al.,(2017) observaram risco aumentado para câncer de pulmão, cólon, bexiga, reto e estômago. Em contra partida, Cabaniols et al., (2011), não encontraram nenhum efeito do estresse no local de trabalho sobre o risco de câncer cerebral. E de acordo com Veaterlund et al., (2017), não foram identificadas diferenças significativas no risco de câncer no geral ou em qualquer um dos subtipos de câncer estudado.

Antonova et al.,(2011) revisaram estudos com foco nas associações entre diferentes tipos de eventos relacionados ao estresse, incluindo estressores relacionados ao trabalho e a incidência de câncer de mama. Os autores concluíram que o cortisol pode aumentar a taxa de crescimento do câncer de mama e que a associação de risco de câncer e estresse psicológico está atrelado ao tipo de estresse.

Contrapondo essa perspectiva, a meta-análise conduzida por Heikkila et al., (2013) analisou dados de estudos prospectivos europeus com mais de 100 mil participantes, todos livres de câncer no início do acompanhamento. Esses indivíduos foram monitorados por pouco mais de duas décadas para investigar a relação entre estresse e alta tensão no trabalho com a incidência de câncer. O estudo concluiu que não há risco significativo para câncer em geral e também não encontrou associações significativas para tipos específicos de câncer.

Embora algumas pesquisas ofereçam suporte à plausibilidade biológica da relação entre estresse e câncer, especialmente quanto ao surgimento da doença e ao agravamento de seu prognóstico, ainda não há um consenso sólido sobre o tema. Estudos nessa área, focados especificamente no estresse psicossocial no trabalho, são escassos, principalmente em nível nacional, o que torna relevante a condução das investigações propostas nesta tese.

### **Jornada de trabalho e câncer**

A jornada de trabalho pode ser definida como a quantidade de horas que um trabalhador está à disposição da empresa, dedicando-se à realização de suas atividades laborais, que podem ser expressas por horas de trabalho diário, semanal ou mensal (MARTINS, 2012).

Desde 1919 a OIT trata em suas convenções da necessidade de padronizar a jornada de

trabalho, estabelecendo a jornada de oito horas por dia, e 48 horas por semana (ILO, 1919), posteriormente recomendou um limite semanal ainda menor, de 40 horas, reconhecendo ser este um padrão social a ser alcançado pelos países (LEE; MCCANN; MESSENGER, 2009). A legislação brasileira determina como padrão, a jornada de trabalho de 8 horas diárias ou 44 horas semanais, ou ainda a realização de 12 horas consecutivas de trabalho, seguida de 36 horas de descanso, limitando a jornada mensal a 220 horas (BRASIL, 1988, 2017).

Apesar da criação de leis trabalhistas que buscam garantir um limite diário de horas trabalhadas, haja visto que longas jornadas de trabalho podem repercutir de forma negativa na saúde física e mental do trabalhador (BANNAI; TAMAKOSHI, 2014; WONG; CHAN; NGAN, 2019), há um quantitativo expressivo de pessoas expostas a jornadas excessivas. De acordo com as estimativas conjuntas das Organizações Mundial da Saúde e Internacional do Trabalho, em 2016, cerca de 488 milhões de pessoas, da população mundial, foram expostas a longas jornadas de trabalho (PEGA et al., 2021).

Meta-análises sobre o assunto apontam que a exposição a longas jornadas podem aumentar o risco de sintomas depressivos, eventos cardiovasculares e obesidade (KIM et al., 2016; KIVIMÄKI; STEPTOE, 2018; LI et al., 2021). Outro estudo epidemiológico, abrangendo diversos aspectos de saúde e hábitos de vida, mostrou que longas jornadas de trabalho estão associadas a um estado de saúde mental ruim (OR= 2,06; IC95%= 1,31 a 3,24), hipertensão autorreferida (OR= 1,60; IC95%= 1,12-2,29), insatisfação no trabalho (OR= 2,05; IC95%= 1,49 a 2,82), tabagismo (OR= 1,33; IC95%= 1,03-1,72), falta de sono (OR= 1,42; IC95%= 1,09 a 1,85) e nenhuma atividade física de lazer (OR=2,43; IC95%= 1,64 -3,60) (ARTAZCOZ et al., 2009). Contudo, pouco se sabe a respeito da relação entre longas jornadas e o câncer. A literatura científica sobre a temática é reduzida e por vezes controversa.

Em um estudo de coorte prospectivo realizado em 2008, pesquisadores, que buscavam averiguar a relação entre fatores estressores de trabalho, como alta pressão, baixo controle e longas jornadas, e sua associação com a incidência de câncer de mama, concluíram que estas exposições não afetam o risco de câncer de mama (NIELSEN et al., 2008).

Em 2016, um estudo que explorou dados de 12 coortes desenvolvidas em diferentes países europeus, ligados ao consórcio IPD-Work (meta-análise de dados de participantes individuais em populações trabalhadoras), examinou a associação entre horas de trabalho e risco de câncer em 116.462 participantes. Os resultados apontam que acumular uma carga horária de trabalho semanal igual ou superior a 55 horas estava associado a um aumento de 1,60 vezes (IC95%=1,12-2,29) no risco de câncer de mama feminino, independentemente da idade, posição socioeconômica, trabalho em turno ou noturno e fatores de estilo de vida. (HEIKKILA

et al., 2016).

A plausibilidade biológica que sustenta esta relação pode estar pautada em mecanismos que regulam o sistema imunológico, sugerindo que estar exposto a horas excedentes de trabalho diminuiria a defesa imune inata do organismo (NAKATA; TAKAHASHI; IRIE, 2012). O que nos leva a pensar que a baixa imunidade tornaria o indivíduo mais propício ao desenvolvimento de neoplasias.

Em contrapartida, uma revisão sistemática com ênfase na qualidade das evidências epidemiológicas sobre a associação de longas jornadas de trabalho à condições crônicas de saúde, concluiu que não há evidências que vinculem longas jornadas ao câncer (RIVERA et al., 2020). Portanto, observa-se que não há um consenso na literatura científica atual sobre o assunto, o que nos instiga ainda mais a tratar dessa temática, nesse investigação.

Considerando as explicações expostas na revisão de literatura, que fornecem informações sobre os principais fatores associados ao desenvolvimento do câncer, bem como a compreensão dos efeitos das condições de trabalho e dos fatores ocupacionais na saúde dos trabalhadores, a próxima seção apresentará as justificativas que fundamentaram a realização do estudo proposto nessa tese.

### 3 JUSTIFICATIVA

Embora o câncer seja uma doença multifatorial, a maioria dos casos está associada a causas externas, modificáveis e evitáveis, como as exposições ocupacionais. Nesse contexto, estima-se que entre 80% e 90% dos casos de câncer sejam atribuídos a fatores exógenos, o que destaca o ambiente de trabalho como um fator relevante para o desenvolvimento dessa patologia.

Além disso, algumas tipologias de câncer estão mais frequentemente associadas a determinadas ocupações. A relação entre o tipo de ocupação e o risco aumentado de câncer está vinculada às atividades desempenhadas pelo trabalhador no exercício de suas funções, que propiciam o contato com agentes carcinogênicos ou a vivência em determinadas circunstâncias de exposição, que podem aumentar a probabilidade de desenvolver o câncer.

No entanto, observa-se no Brasil uma escassez de estudos sobre Câncer Relacionado ao Trabalho (CRT), em parte devido à limitação das bases de dados nacionais sobre câncer, que carecem de informações ocupacionais. A ausência de pesquisas longitudinais também dificulta a compreensão do impacto das exposições ocupacionais no risco de câncer, limitando a geração de dados sobre a incidência e mortalidade associadas ao CRT.

A classificação da Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC) reforça a relevância das condições de trabalho, ao identificar exposições ocupacionais, como o trabalho noturno, provável carcinógeno para os seres humanos, associados ao câncer de mama, próstata e cólon-retos. Além dessa exposição, o estresse crônico no contexto psicossocial do trabalho e a sobrecarga laboral também surgem como potenciais fatores de risco, que podem enfraquecer o sistema imunológico e ativar vias hormonais ligadas à carcinogênese.

Esses fatores ocupacionais ressaltam a complexidade da relação entre trabalho e câncer, enfatizando a necessidade de investigações que examinem o impacto das condições laborais na saúde. Dessa forma, torna-se evidente a importância de estudos adicionais sobre câncer relacionado ao trabalho, especialmente no contexto brasileiro.

Corroborando com essa relevância, e considerando que este estudo é desenvolvido com dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), é importante destacar que, ao analisar os registros globais de óbitos da coorte multicêntrica ELSA-Brasil, observou-se que a mortalidade por câncer foi um desfecho importante ao longo de 10 anos de acompanhamento, representando aproximadamente 40% do total de óbitos até 2018. Em comparação, as mortes por doenças cardiovasculares, um dos principais desfechos de interesse da coorte, corresponderam a 31% do total de óbitos entre os participantes.

Assim, a temática se mostra relevante dentro da própria coorte de trabalhadores, sendo uma oportunidade de investigar as relações entre fatores ocupacionais e o câncer em uma coorte bem planejada e conduzida, como a do ELSA-Brasil. Além disso, por tratar-se de dados ainda não explorados no conjunto de informações coletadas e disponíveis neste estudo multicêntrico, destaca-se o caráter inovador desta tese.

#### **4 HIPÓTESES**

Para orientar o desenvolvimento deste projeto, foram formuladas as seguintes perguntas de pesquisa:

1. Qual é o padrão de associação entre fatores ocupacionais, socioeconômicos e a mortalidade por câncer relacionado ao trabalho na coorte de trabalhadores do ELSA-Brasil?
2. A exposição ao trabalho noturno está associada a um maior risco de câncer de mama, próstata e cólon-retos entre servidores públicos brasileiros?

As hipóteses deste estudo são as seguintes:

1. Trabalhadores com condições socioeconômicas mais desfavoráveis e expostos a fatores ocupacionais prejudiciais à saúde apresentam maior propensão à morte por câncer relacionado ao trabalho.
2. A exposição ao trabalho noturno contribui para o aumento do risco de desenvolvimento de câncer de mama, próstata e cólon-retos entre servidores públicos brasileiros.

Para responder a essas questões e testar as hipóteses, foram estabelecidos os seguintes objetivos de pesquisa:

## **5 OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar as relações entre fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer relacionado ao trabalho em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-BRASIL).

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

#### **Artigo 1:**

Investigar o padrão de associação entre ocupação, turno de trabalho, carga horária de trabalho, estresse no trabalho, fatores socioeconômicos, e mortalidade por câncer relacionado ao trabalho, em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil);

#### **Artigo 2:**

Avaliar a associação entre trabalho noturno e incidência de câncer de mama feminino, próstata e cólon-retos na população do ELSA-Brasil.

## **6 MÉTODOS**

### **6.1 DESCRIÇÃO DA COORTE ELSA-BRASIL**

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil) é uma investigação multicêntrica que envolve 15 mil funcionários, ativos e aposentados, de seis instituições públicas de ensino superior e pesquisa. As instituições participantes são: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Universidade de São Paulo, Universidade Federal de Minas Gerais, Universidade Federal do Espírito Santo, Universidade Federal da Bahia e a Fundação Oswaldo Cruz, no Rio de Janeiro. Em cada um desses centros, os participantes realizam exames e entrevistas presenciais a cada quatro anos e entrevistas telefônicas anualmente, sendo acompanhados por pesquisadores treinados. Todos os participantes são servidores públicos dessas instituições e estão em acompanhamento desde 2008, quando a coorte teve início (AQUINO et al., 2012).

#### **6.1.1 Constituição da coorte, população de estudo e tamanho amostral**

##### **Constituição da coorte**

A constituição da coorte e o estudo de linha de base ocorreram no período de agosto de 2008 a dezembro de 2010. Sua composição, durante o estudo de linha de base, ocorreu em dois momentos distintos: na primeira fase, ocorreu o processo de recrutamento dos participantes, momento em que se deu a confirmação do interesse em participar do estudo, a coleta de dados de identificação e a confirmação dos critérios de elegibilidade para a inserção dos participantes no estudo. Foram também realizadas a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecidas (TCLE) e a primeira parte da entrevista (Entrevistas Fase 1). Tais entrevistas ocorreram nos locais de trabalho, ou na sede do Centro de Investigação (CI). No caso dos aposentados, essas entrevistas puderam ser realizadas no próprio domicílio. Já na Fase 2, realizou-se nos CI, a segunda parte das entrevistas, as medidas antropométricas e os exames (AQUINO, 2013).

Vale destacar que o ELSA-Brasil realizou uma série de exames clínicos e laboratoriais e de imagem, com o objetivo de investigar fatores de risco para doenças crônicas, com principal foco no diabetes tipo 2 e doenças cardiovasculares. Entre os exames realizados na linha de base, podemos mencionar: Avaliações antropométricas, como medidas de peso, altura e

circunferência abdominal; medidas de pressão arterial; exames de sangue para avaliação de diabetes, resistência à insulina, dislipidemias, hormônios tireoidianos e marcadores de inflamação; avaliações específicas, como o índice tornozelo-braquial, utilizado para avaliar a circulação sanguínea, e a espessura médio-intimal das carótidas, assim como ultrassonografia para medir o diâmetro do lobo direito do fígado, visando investigar a esteatose hepática (ELSA-BRASIL, 2024)

### **População do estudo**

Os critérios de inclusão do ELSA-Brasil foram definidos para garantir a participação de uma amostra robusta e representativa de servidores públicos brasileiros. Nesse sentido destacamos como critérios de inclusão a idade entre 35 e 74 anos, com o objetivo de acompanhar o desenvolvimento de doenças crônicas, como diabetes, hipertensão, doenças cardiovasculares e câncer, que são mais prevalentes nessa fase da vida. E para a redução da possibilidade de perda de acompanhamento, optou-se por recrutar apenas os trabalhadores que tinham vínculo empregatício como servidores públicos ativos ou aposentados, pois possuem um vínculo mais sólido no que tange ao contrato de trabalho. Como critério de exclusão do estudo, considerou-se a intenção de sair da instituição de trabalho, estar grávida ou ter estado há menos de quatro meses, ter grave dificuldade cognitiva ou de comunicação e, se aposentado, residir fora da região metropolitana correspondente ao Centro de Investigação (CI) (AQUINO et al., 2013a).

### **Tamanho amostral**

A amostra constitui-se de voluntários e pessoas recrutadas ativamente, por meio de listas de servidores fornecidas pelas instituições participantes. Inicialmente, o tamanho da amostra foi estimado em cerca de 6.400 pessoas, levando em consideração projeções de incidência de diabetes tipo 2 e infarto do miocárdio na população brasileira. Entretanto, para garantir uma representação adequada entre os gêneros e para compensar possíveis perdas durante o acompanhamento, a amostra foi ampliada para 15 mil participantes, distribuídos entre os seis centros de forma proporcional. Para melhor distribuição, foram definidas metas de recrutamento por sexo (50% em cada sexo), idade (15% entre 35 e 44 anos, 30% de 45-54 anos, 40% de 55-64 anos e 15% de 65-74 anos) e categoria ocupacional (35% do nível de apoio, com ensino fundamental incompleto; 35% do nível médio e 30% do nível

superior/docente)(AQUINO et al., 2013b).

### **6.1.2 Procedimentos pertinentes à coleta de dados**

O questionário ELSA-Brasil foi desenvolvido como um instrumento multidimensional para coletar dados sobre diversos eventos de interesse. Ele reúne informações sobre uma ampla gama de temas específicos, organizados de forma a garantir uma análise completa e detalhada. A seleção dos tópicos considerou o conhecimento existente sobre os eventos de interesse, a comparabilidade com outros estudos, a complexidade das causas e a duração das entrevistas (CHOR et al., 2013).

Os temas foram estruturados em blocos, abordando características sociodemográficas; história médica, incluindo doenças crônicas, como o câncer; história ocupacional, como ocupação, estresse no trabalho e conflitos entre trabalho e família; histórico familiar de doenças; história do peso e autoimagem corporal; atividade física; consumo de alimentos, medicamentos, álcool e tabaco; além de aspectos da saúde mental e função cognitiva (CHOR et al., 2013).

Todo o processo de coleta de dados foi cuidadosamente planejado para assegurar a qualidade e a precisão das informações obtidas. Isso incluiu a criação de protocolos de pesquisa, testes preliminares dos instrumentos, estudos piloto e o treinamento, certificação e supervisão da equipe de coleta, minimizando, assim, a possibilidade de viés de informação (CHOR et al., 2013; SCHMIDT et al., 2013).

Considerando a redução de perdas e recusas concernentes à estrutura do instrumento de coleta de dados, pode-se dizer que o ordenamento das questões elaboradas para composição dos instrumentos de coleta do ELSA-Brasil e o método de aplicação, foram planejados de modo a estimular a empatia entre o participante e o estudo, facilitando o engajamento na pesquisa, e minimizando dificuldades ou constrangimentos para responder as perguntas (CHOR et al., 2013).

Sobre o método de aplicação, especificamente da onda 1, decidiu-se realizar a entrevista em duas etapas. A primeira (Entrevista Fase 1), com duração entre 30 e 45 minutos foi realizada no ambiente de trabalho. Já a segunda etapa (Entrevista Fase 2), foi mais extensa, com duração de 120 a 180 minutos, aproximadamente, realizada nos Centros de Investigação, de modo intercalado com exames e medidas (CHOR et al., 2013).

Os métodos de acompanhamento da coorte combina contatos telefônicos anuais com reexames presenciais. As entrevistas telefônicas, denominadas de Entrevistas Anuais de Seguimento (EAS), têm o objetivo de identificar desfechos incidentes, sejam eles transitórios,

reversíveis ou de natureza irreversível. Além disso, monitoram complicações relacionadas à progressão de doenças cardiovasculares e diabetes, que são os principais focos do estudo (BARRETO et al., 2013). A incidência de câncer, por sua vez, também é monitorada por meio das EAS.

A tese em questão utilizou dados colhidos na linha de base da coorte (2008-2010), informações registradas na base de dados referentes ao óbitos, e dados das EAS, que possuem informações referentes à incidência de câncer.

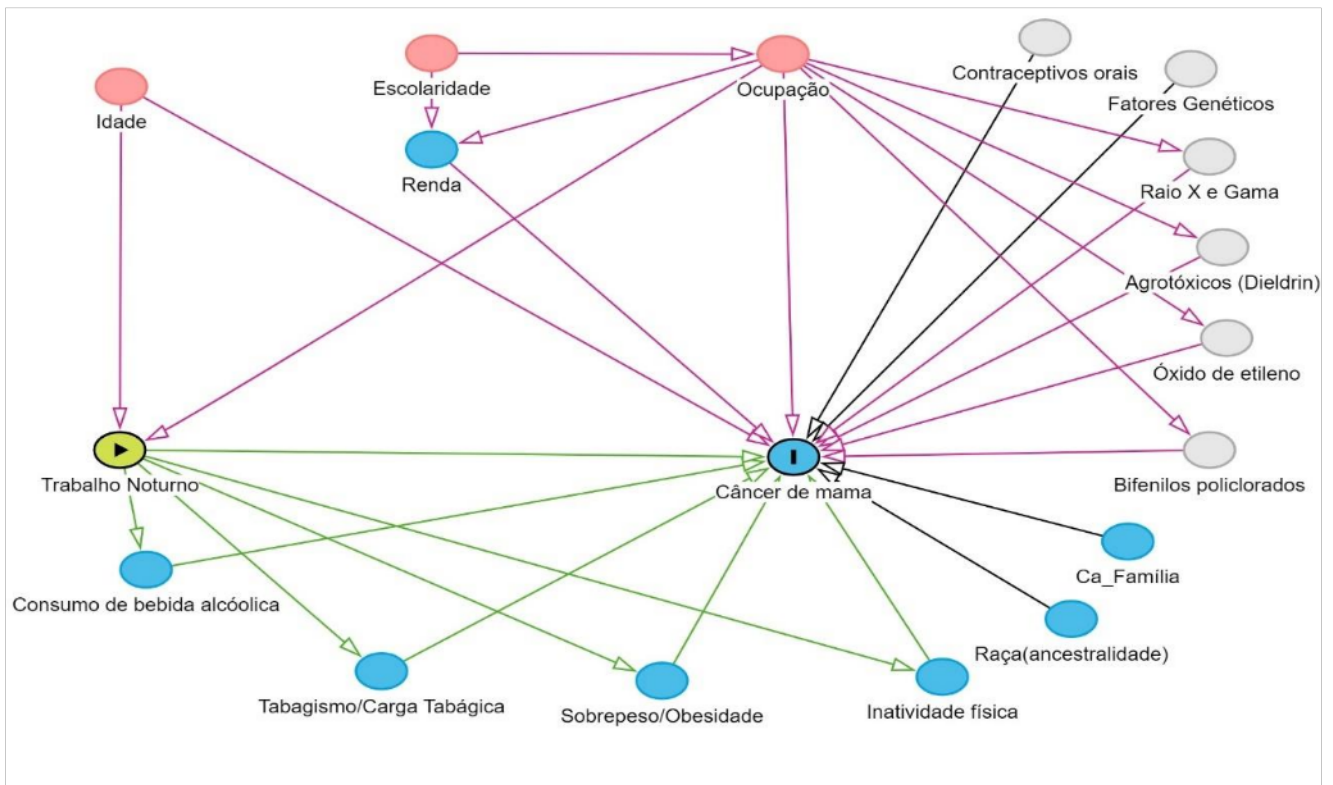
As informações de óbitos disponíveis, especificando as causas da morte referem-se a dados extraídos até a data de 31 de dezembro de 2018, e foram utilizadas no primeiro artigo dessa tese. Já em relação ao segundo artigo utilizamos às informações de incidência de câncer, registradas no banco das EAS, compreendendo o período de 2009 a 2023 ; e as informações de óbitos até 01 de abril de 2024.

No intuito de apresentar um panorama geral da coorte, destaca-se que até o momento, quatro ondas principais de coleta de dados foram realizadas no ELSA-Brasil. A primeira onda ocorreu entre 2008 e 2010, com a inclusão de 15.105 participantes, que passaram por uma série de exames e entrevistas. A segunda onda foi realizada entre 2012 e 2014, e a terceira entre 2017 e 2019. Atualmente, o ELSA-Brasil está em sua quarta onda, iniciada em 13 de setembro de 2022 e finalizada em 10 de maio de 2024, com novas avaliações de saúde. Além disso as EAS são realizadas desde 2009.

## 6.2 MODELO TEÓRICO

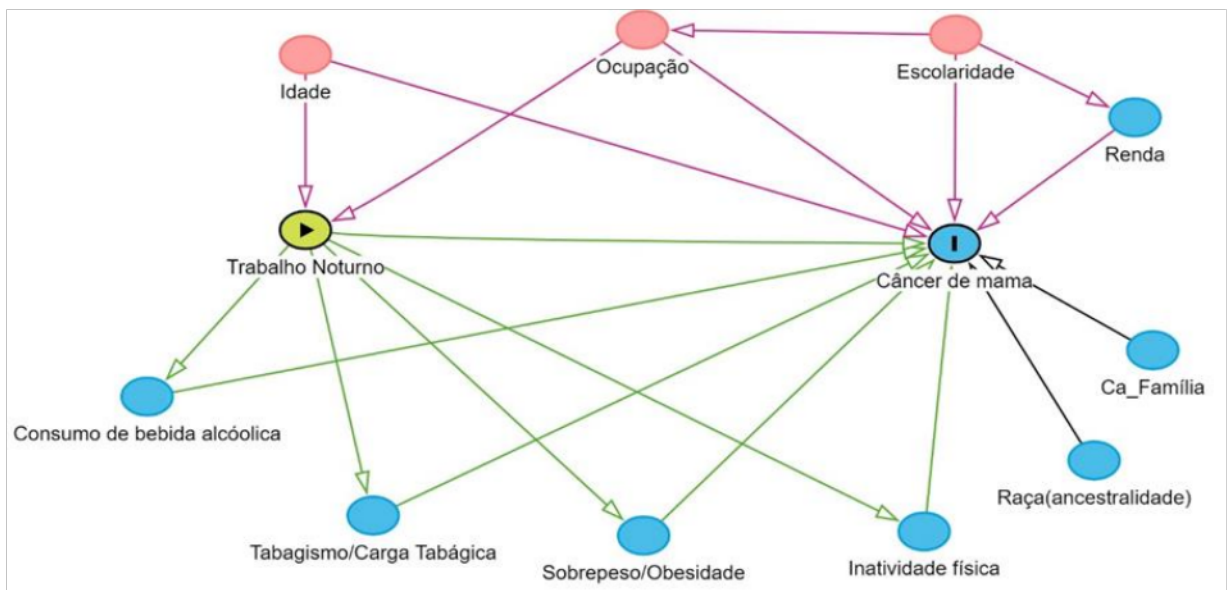
Para selecionar as variáveis associadas aos desfechos de câncer de mama, próstata e cólon-retto, no artigo 2, utilizamos como referência modelos teóricos conceituais e operacionais, construídos por meio dos Diagramas Acíclicos Dirigido (sigla em inglês *DAG*). Os modelos teóricos conceituais abordam um conjunto de variáveis que, no plano teórico, buscam explicar as relações entre o trabalho noturno e os tipos de câncer considerados neste estudo (Figuras 3, 4 e 5). Em contrapartida, os modelos teóricos operacionais representam as variáveis efetivamente incluídas nas análises, a partir de sua disponibilidade no banco de dados do ELSA-Brasil (Figuras 6, 7 e 8). Com base nesses modelos, identificamos idade e ocupação como potenciais variáveis de confusão, incorporando-as nos modelos de Cox para ajuste das análises de risco.

Figura 3 - Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Mama



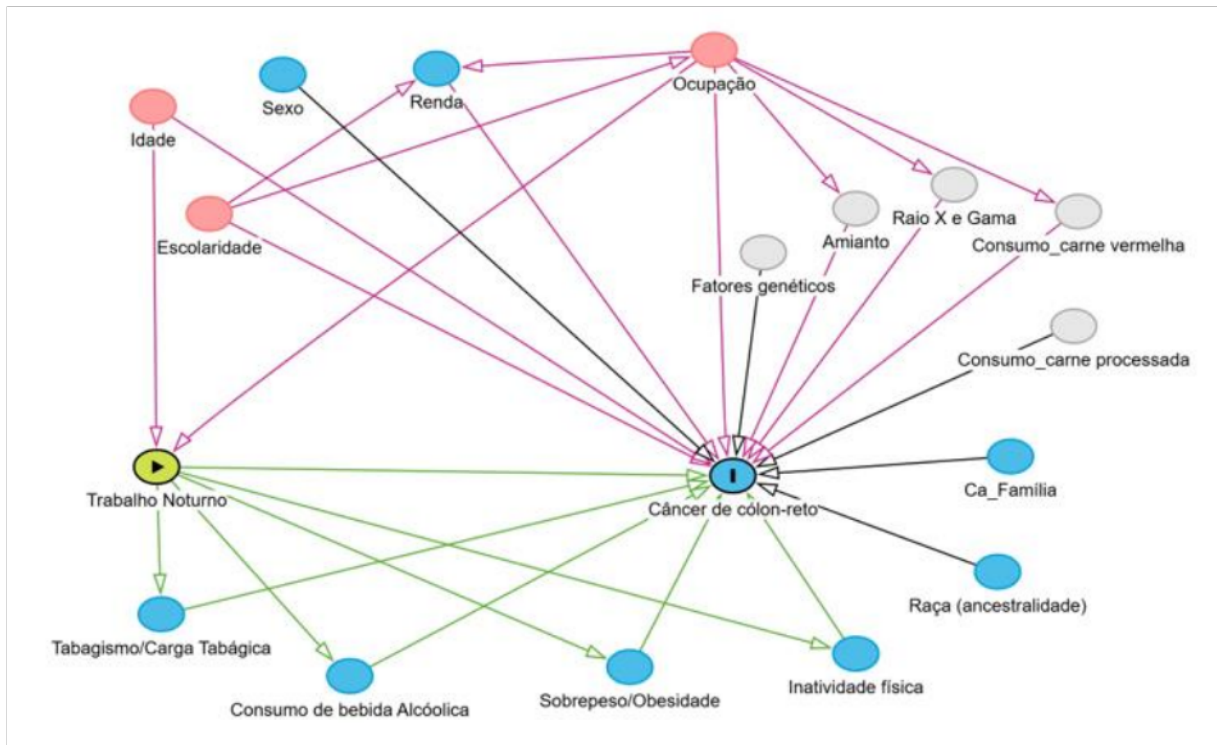
Fonte: Próprio autor, 2024.

Figura 4 - Modelo Teórico Operacional – Câncer de Mama



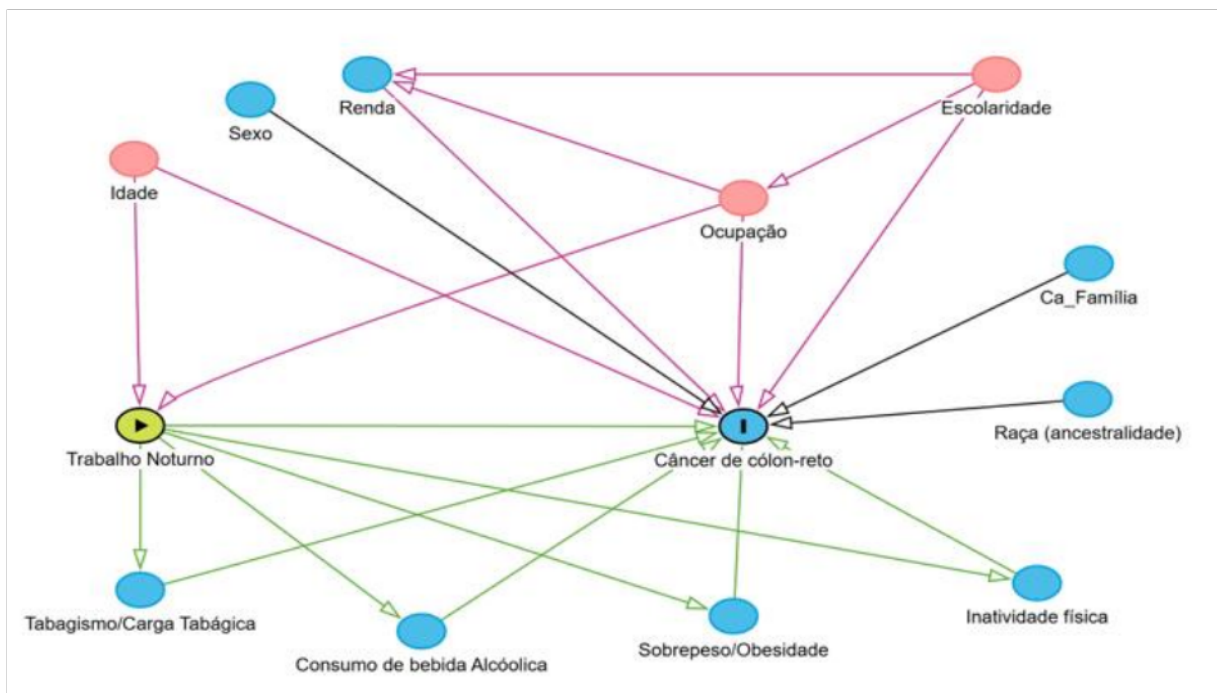
Fonte: Próprio autor, 2024.

Figura 5 - Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Cólon-Reto



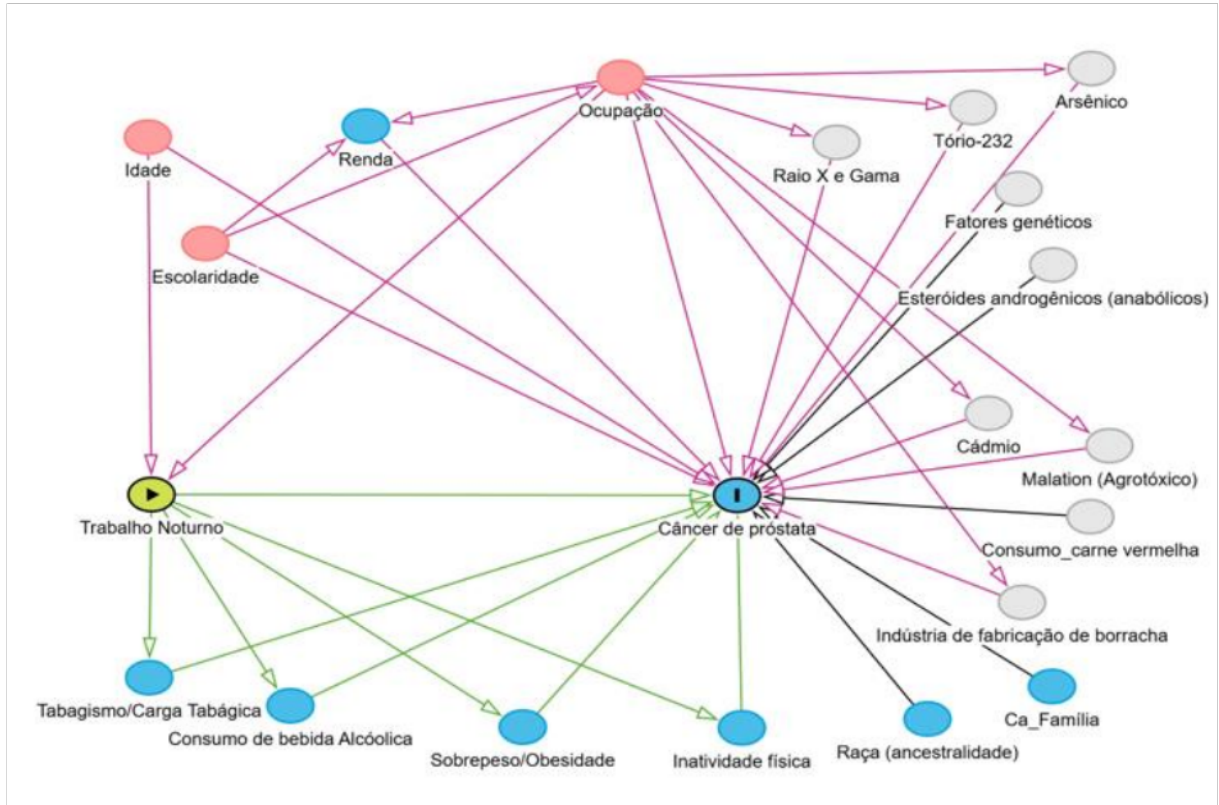
Fonte: Próprio autor, 2024.

Figura 6 - Modelo Teórico Operacional – Câncer de Cólon-retos



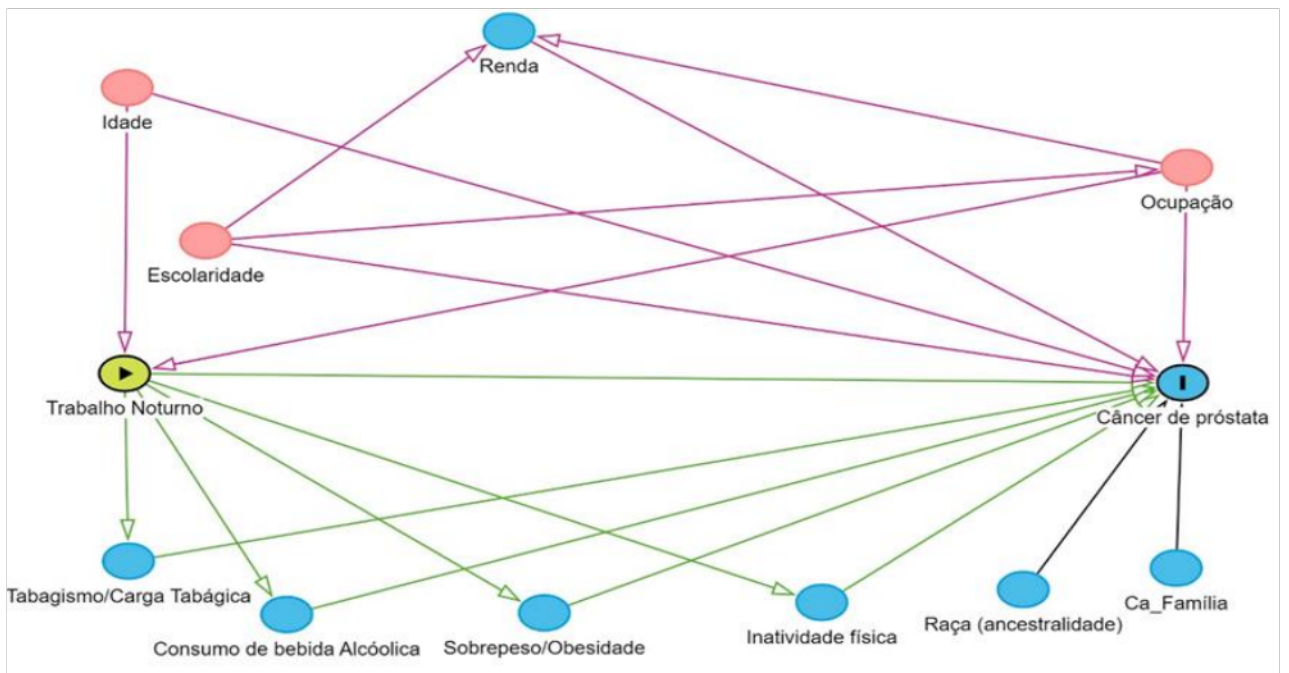
Fonte: Próprio autor, 2024.

Figura 7 - Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Próstata



Fonte: Próprio autor, 2024.

Figura 8 - Modelo Teórico Operacional – Câncer de Próstata



Fonte: Próprio autor, 2024.

### 6.3 VARIÁVEIS

#### **Câncer**

A classificação dos eventos de câncer foi realizada com base em informações coletadas durante o acompanhamento da coorte, por meio de três etapas distintas:

**Primeira Etapa** - Durante as Entrevistas Anuais de Seguimento (EAS), os participantes são questionados sobre diagnóstico de cânceres primários, a realização de biópsias ou outros exames diagnósticos para investigação de câncer, e sobre internações relacionadas a esse diagnóstico. Quando qualquer uma dessas situações é reportada, é criada uma notificação de evento oncológico. As perguntas realizadas nas EAS incluem:

1. Desde a última entrevista ao ELSA, um médico informou que o(a) Sr(a) foi diagnosticado(a) com câncer? ( ) SIM ( ) NÃO
2. Qual foi o tipo de câncer diagnosticado? \_\_\_\_\_
3. Qual a data do diagnóstico? \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_\_
4. O(a) Sr(a) esteve internado(a) por pelo menos 24 horas devido a essa condição?  
( ) SIM ( ) NÃO
5. Desde a última entrevista ao ELSA, o(a) Sr(a) realizou biópsia para investigar câncer?  
( ) SIM ( ) NÃO

**Segunda Etapa:** Investigação (Coleta de Dados e Elegibilidade) - Para cada notificação de evento oncológico, são solicitados aos participantes registros de biópsia, laudos de quimioterapia/radioterapia e resumos de alta hospitalar. Em caso de óbito, as certidões de óbito ou declarações de autópsia são obtidas por meio de um procurador. As informações constantes nos prontuários médicos também são coletadas. A causa básica do óbito é verificada por meio do cruzamento de dados com o Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). Após a coleta da documentação, uma equipe de enfermeiros treinados avalia se o evento é elegível para a etapa de classificação.

**Terceira Etapa:** Classificação - Todos os eventos oncológicos elegíveis são revisados por enfermeiros treinados, sob a supervisão de um oncologista. O objetivo é identificar a localização do tumor, o tipo histológico, a data do diagnóstico e a principal base para o diagnóstico, que pode incluir: histologia do tumor primário, marcador tumoral, citologia;

exames de imagem; certidão de óbito; dados clínicos registrados em prontuários; e relato do participante. Quando os registros de biópsia não estão disponíveis, o diagnóstico é baseado em registros médicos que identificam a localização do tumor. O formulário de classificação segue diretrizes da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) e a lista das tipologias de cânceres mais comuns no Brasil, segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2022). As etapas metodológicas que envolveram a vigilância e investigação de cânceres primários na coorte ELSA-Brasil estão descritas em detalhes no estudo de Moreira et al. (2023).

### **História de Câncer na família**

No artigo 2 a história de câncer na família foi colhida por meio da pergunta:

1. Sua mãe, seu pai ou algum de seus irmãos ou irmãs teve ou tem câncer?

( ) SIM

( ) NÃO

### **Óbito por câncer**

No artigo 1, os óbitos constatados na coorte em decorrência de neoplasias foram classificados como relacionados ou não ao trabalho, com base no grau de carcinogenicidade dos agentes listados pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer, que podem estar presentes nos ambientes de trabalho (IARC, 2024).

Para ser classificado como Óbito por Câncer Relacionados ao Trabalho cada tipologia de câncer encontrado na coorte deveria estar relacionado a pelo menos dois agentes listados no Grupo 1 da IARC, as demais tipologias foram classificadas como não relacionadas ao trabalho, por não atenderem a este critério, conforme apresentado no quadro a seguir.

Quadro 6 - Classificação das causas de morte por câncer na população de estudo ELSA- Brasil, em “Óbitos por Câncer Relacionados ao Trabalho” a partir das tipologias de câncer associadas a pelo menos dois agentes ou circunstâncias de exposição, listados nos Grupos 1 da IARC. (continua)

Tipologia dos óbitos por câncer que ocorreram no ELSA- Brasil	Agentes previstos no Grupo1 da IARC que podem estar presentes no ambiente de trabalho	Classificação
<b>Pulmão</b>	exposição ocupacional associada a processo de Acheson	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	produção de alumínio	
	arsênico e seus compostos inorgânico	
	todas as formas de asbestos	
	berílio e seus compostos	
	biclorometil éter, clorometil-metil-éter	
	cádmio e seus compostos	
	compostos de cromo (VI)	
	gaseificação de carvão	
	piche de alcatrão de carvão	
	produção de coque	
	escape de motor a diesel	
	mineração subterrânea de hematita	
	exposição ocupacional durante o processo de fundição de ferro e aço	
	MOPP e outras quimioterapias combinadas, incluindo agentes alquilantes	
	compostos de níquel	
	poluição ao ar livre	
	exposição ocupacional como pintor	
	plutônio	
	radônio-222 e seus produtos de decomposição	
indústria de fabricação de borracha		
poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobolita		
fuligem		

## Continuação

	tabagismo passivo (tabaco) fumos de soldagem radiação x e gama	
<b>Mama</b>	radiação x gama	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
<b>Cólon e reto</b>	radiação x gama	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
	aflatoxinas	
	vírus da hepatite B (infecção crônica)	
<b>Fígado</b>	vírus da hepatite C (infecção crônica)	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	plutônio	
	tório-232 e seus produtos de decomposição	
	cloro de vinila	
	radiação x e gama	
<b>Estômago</b>	indústria de fabricação de borracha	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	produção de alumínio	
	4-aminobifenila	
	arsênico e seus compostos inorgânicos	
	produção de auramina	
	benzidina	
	ciclofosfamida	
<b>Bexiga</b>	exposição ocupacional como bombeiro	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	produção magenta	
	2-naftilamina	
	exposição ocupacional como pintor	
	indústria de fabricação de borracha	
	orto-toluidina	
	radiação x e gama	
	benzeno	
	formaldeído	
<b>Leucemia</b>	MOPP e outras quimioterapias combinadas, incluindo agentes alquilantes	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	fósforo-32	
	tório-232	

Continuação

	radiação X e Gama	
	1,3-butadieno	
	indústria de fabricação de borracha	
	triclouroetileno	
<b>Rim</b>	radiação x gama	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
Cérebro e SNC	radiação x gama	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
	todas as formas de asbestos	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
<b>Colo uterino e Ovário</b>	Infecção pelo HIV tipo 1	
	Papilomavírus humano tipos	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	16,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58 e 59	
<b>Mieloma</b>	1,3-Butadieno	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	pentaclorofenol	
	vírus de <i>Epstein Barr</i>	
	infecção pelo HIV tipo 1	
<b>Linfoma</b>	azatioprina	Óbito por câncer relacionado ao trabalho
	ciclosporina	
	vírus da hepatite C (infecção crônica)	
	lindano	
	pentaclorofenol	
<b>Aerodigestivo alto:</b>	-	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
<b>Próstata</b>	-	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
<b>Pâncreas</b>	-	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho
<b>Outros Cânceres</b>	-	Óbito por câncer Não relacionado ao trabalho

Adaptada: IARC, 2024.

Vale ressaltar que os critérios de maior especificidade, aqui estabelecidos para a classificação da variável Óbito por Câncer Relacionado ao Trabalho, teve por objetivo realizar uma classificação mais precisa, tornando a população de estudo mais heterogênea, uma vez que trata-se de uma população específica de trabalhadores, com possível similaridade no que se refere as exposições a carcinógenos ocupacionais, tendo, portanto, maior probabilidade de desenvolver Câncer Relacionado ao Trabalho (CRT) comparada a população em geral.

Sendo assim, caso fosse adotado um critério de classificação mais abrangente, considerando como causa de óbito por câncer relacionados ao trabalho, todas as tipologias que possuem associação com pelo 1 agente ou circunstância de exposição classificado pela IARC no Grupo 1 ou 2A, a maior parte dos óbitos por câncer ocorridos na coorte (83%) seriam categorizados como relacionados ao trabalho, trazendo um possível viés de classificação no estudo.

Para exemplificar as diferenças nas distribuições dos óbitos por câncer relacionados ou não ao trabalho, a partir dos dois diferentes critérios de classificação mencionados, sendo o critério 1 mais abrangente, e o 2, mais rigoroso, o qual foi implementado neste estudo, elaborou-se a tabela 1 para fins de comparação.

Tabela 1. Distribuição dos Óbitos por Câncer em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do adulto, e sua relação com o trabalho, segundo critério de classificação da variável, ELSA-Brasil, 2018.

Variável e Categorias	Total de Óbitos por Câncer =116			
	Critério de Classificação 1		Critério de Classificação 2	
	N	%	N	%
<b>OCRT</b>	30	(26,2)	96	(83,0)
<b>OCNRT</b>	86	(73,8)	20	(17,0)

Legenda: OCRT: Óbitos por Câncer Relacionados ao Trabalho; OCNRT: Óbitos por Câncer Não Relacionado ao trabalho.

### **Regime de trabalho e Trabalho noturno**

Na linha de base, o regime de trabalho e a exposição ao trabalho em turnos e noturno foi mensurada por meio do questionário de História Ocupacional, com as seguintes perguntas:

1. Considerando todos os seus trabalhos, o(a) Sr(a) trabalha ou trabalhou em regime de plantão?  
( ) Sim, trabalha atualmente

- Sim, já trabalhou, mas não trabalha mais
- Não, nunca trabalhou
2. NO TOTAL, considerando todos os seus trabalhos, durante quantos anos o(a) Sr(a) trabalha ou trabalhou em regime de plantão? |\_\_|\_\_| anos
3. Seu regime de plantão mais frequente é ou era:
- Apenas diurno
- Apenas noturno
- Misto
4. Por favor, descreva como é ou era seu esquema de plantão mais frequente:
- Plantão de 12/36 horas
- Plantão de 12/60
- Um plantão de 24 horas semanais
- Um plantão semanal de 12 horas
- Dois plantões semanais de 12 horas
- Outro, especifique:

No artigo 1 o regime de trabalho foi classificado em duas categorias: “Diarista”: abrangendo trabalhadores que no momento da coleta exerciam suas atividades laborais de segunda a sexta-feira, em horários fixos, período exclusivamente diurno, e que ao longo da vida laboral nunca trabalharam por plantão; e “Plantonista”: abrangendo trabalhadores que cumprem escalas de trabalho sejam fins de semana, feriados em horários variados, cobrindo tanto turnos diurnos, quanto noturnos, atual ou no passado. Em relação a exposição ao trabalho noturno, os participantes foram classificados em duas categorias distintas: “Trabalhador Noturno (sim)”, referindo-se aos indivíduos que realizam ou já realizaram em algum momento de sua vida profissional, atividades laborais no período da noite (entre às 22h-5h da manhã), conforme determinado pela legislação brasileira (BRASIL, 2017); e “Trabalhador Noturno (não)” englobando aqueles que nunca tiveram a experiência de trabalhar durante a noite.

No artigo 2, a variável de exposição foi elaborada para refletir o regime de trabalho do participante no momento da coleta, bem como sua exposição ao trabalho noturno e em turnos, tanto no presente quanto no passado. Isso nos permitiu categorizar a população de estudo em quatro grupos distintos: “Diarista exclusivo”: participantes que não trabalham, nem nunca trabalharam em regime de plantão; “Plantonista diurno”: participantes que trabalham em regime de plantão exclusivamente em turnos diurnos, sem experiência prévia em plantão noturno; “Plantonista noturno”: participantes que trabalham ou já trabalharam em turnos noturnos, mas

que atendessem as seguintes condições: cada turno de trabalho com duração mínima de 8 horas consecutivas, entre 22h e 5h, realizados ao menos 4 vezes por mês; e “Plantonista diurno com experiência prévia em plantão noturno”: participantes que atualmente trabalham em turnos diurnos, mas que possuem experiência anterior em plantões noturnos. Essa classificação permitiu uma análise mais precisa da exposição ao trabalho noturno. Adicionalmente, a fim de verificar a influência do tempo de exposição ao trabalho noturno no desfecho câncer, recategorizamos a variável, realizando um corte do tempo de exposição em até 10 anos e mais de 10 anos. Essa decisão baseou-se na literatura, que indica que pode haver um aumento no risco após um período de 10 anos de exposição ao trabalho noturno. Assim as categorias foram definidas da seguinte forma: “Diarista exclusivo”; “Plantonista diurno”; “Plantonista noturno $\leq$ 10 anos”; “Plantonista noturno $>$ 10 anos”. Vale ressaltar, que a classificação dos trabalhadores noturnos nesse estudo, baseou-se no trabalho realizado por Silva-Costa (2015) em sua tese de doutorado.

### **Estresse no trabalho**

A variável estresse no trabalho foi mensurado no ELSA-Brasil por meio da versão reduzida da escala sueca *Job Demand-Control-Support Model* (THEORELL et al., 1988), validada para uso no Brasil (ALVES et al., 2004). No artigo 1 analisamos as dimensões do ambiente psicossocial do trabalho referente a demanda psicológica e controle do trabalho. A demanda foi determinada por itens relacionados à carga de trabalho, ao ritmo das atividades e à dificuldade em realizá-las. Já o controle, foi determinado por itens relativos ao uso de habilidades intelectuais e o grau de autonomia para tomada de decisões. Os escores obtidos, com variação de 5 a 20 pontos para cada dimensão, foram dicotomizados a partir de suas medianas (15 pontos para demandas psicológicas e 17 para controle no trabalho). O que culminou nos quatro quadrantes propostos por Karasek (KARASEK, 1979): baixo desgaste no trabalho (baixa demanda/alto controle); trabalho ativo (alta demanda/alto controle); trabalho passivo (baixa demanda/baixo controle); e alto desgaste no trabalho (alta demanda/baixo controle). A seguir estão descritas as perguntas aplicadas na linha de base do ELSA-Brasil para a mensuração da variável, segundo as dimensões do ambiente psicossocial do trabalho:

#### Demanda Psicológica

1. Com que frequência o(a) Sr(a) tem que fazer suas tarefas de trabalho com muita rapidez?
2. Com que frequência o(a) Sr(a) tem que trabalhar intensamente (isto é, produzir muito em pouco tempo)?

3. Seu trabalho exige demais do(a) Sr(a)?
4. O(a) Sr(a) tem tempo suficiente para cumprir todas as tarefas de seu trabalho?
5. O seu trabalho costuma lhe apresentar exigências contraditórias ou discordantes?

### Controle do Trabalho

1. O(a) Sr(a) tem possibilidade de aprender coisas novas em seu trabalho?
2. Seu trabalho exige muita habilidade ou conhecimentos especializados?
3. Seu trabalho exige que o(a) Sr(a) tome iniciativas?
4. O(a) Sr(a) pode escolher como fazer o seu trabalho?
5. O(a) Sr(a) pode escolher o que fazer no seu trabalho?

### **Jornada de trabalho**

Compondo o conjunto de variáveis analisadas no artigo<sup>1</sup>, a jornada de trabalho foi mensurada pela seguinte pergunta:

Em geral, quantas horas no total o(a) Sr(a) trabalha ou trabalhava por semana?

(inclua horas-extras e qualquer outra atividade remunerada em outro trabalho ou por conta própria)

|\_|\_|\_| horas por semana

Portanto, trata-se de uma variável numérica contínua, a partir das respostas os participantes foram categorizados em dois grupos: àqueles que trabalhavam “até 40 horas semanais” e os que trabalhavam “acima de 40 horas semanais”.

### **Ocupação**

A variável criada na coorte que se referem à Ocupação dos participantes, derivou de duas variáveis originais. A primeira definiu se o trabalhador era ativo ou aposentado, e a segunda capturou as principais atividades desenvolvidas no trabalho. Tais informações foram colhidas por meio do Questionário ELSA-Brasil, bloco História Ocupacional, aplicados na linha de base, por meio das seguintes perguntas:

1. O(a) senhor(a) é um funcionário ativo ou aposentado ?
2. Por favor, descreva as principais atividades que o(a) senhor(a) desenvolve no seu dia-dia de trabalho.”

É importante destacar que foi considerado trabalhador ativo o participante que

encontrava-se em efetivo exercício profissional no momento da entrevista, e inativo, o participante aposentado. O conteúdo das atividades foi analisado e codificado segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) (MTE, 2010). A CBO descreve e ordena as ocupações dentro de uma estrutura hierarquizada, que possibilita reunir as informações sobre a força de trabalho, discriminando as funções, os conhecimentos, habilidades, e outros requisitos necessários para o exercício da ocupação. Tais informações são apresentadas em quatro níveis hierárquicos: 1. Grupos de Base ou famílias ocupacionais (GB); 2. Subgrupos (SG); 3. Subgrupos Principais (SGP) e 4. Grandes Grupos ocupacionais (GG). Estes formam o nível mais agregado da classificação e comportam dez categorias reunidas por nível de competência e similaridade nas atividades executadas. Já os GB, formam o nível mais desagregado, comportando título, especificações da ocupação, descrição sumária das atividades e condições de trabalho, como a possibilidade de exposições a substâncias químicas, agentes físicos e biológicos.

A descrição detalhada de cada uma das ocupações da coorte ELSA-Brasil, segundo a classificação da CBO, está disponível em material suplementar (Apêndice A).

No artigo 1, as ocupações dos participantes do estudo em efetivo exercício, foram analisadas quanto a sua descrição sumária; formação e experiência; e condições gerais de exercício, de acordo com a CBO (MTE, 2010), e categorizadas segundo as exposições ocupacionais, tais como: agentes químicos, físicos ou biológicos, ou circunstâncias de exposição com potencial de causar câncer, pertinentes ao exercício da ocupação. Desta forma, duas categorias foram formadas.

O grupo das ocupações categorizadas como “Carcinogênicas”, abrangem ocupações que propiciam o contato a pelo menos um agente ou circunstância de exposição, consideradas carcinogênicas (Grupo 1) e/ou provavelmente carcinogênicas (Grupo 2A), de acordo com os estudos realizados e compilados nas monografias da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC, 2024). Não consideramos nesse estudo os carcinógenos classificados como possivelmente carcinogênicos.

As demais ocupações presentes na coorte, que até o presente momento, não se tem conhecimento de exposições carcinogênicas em seus processos de trabalho, foram categorizadas como “Não Carcinogênicas” (**Quadro 8**).

No artigo 2, as ocupações foram agregadas em Grandes Grupos ocupacionais, adequando-se aos métodos de análise aplicados ao estudo.

Quadro 7 - Classificação da variável ocupação ativos na população de estudo ELSA-Brasil, segundo exposições ocupacionais, a pelo menos 1 agente químico, físico ou biológico, ou circunstância de exposição com potencial de causar câncer (Grupo 1 e 2A), pertinentes ao exercício da ocupação. (continua)

Ocupações (Ativos)	Agente químico, físico, biológico e/ ou circunstâncias de exposição pertinentes a ocupação, classificado como carcinogênico ou provavelmente carcinogênicos para humanos	Grupo IARC	Categorização da Ocupação no ELSA-Brasil
Administradores	-	-	Não carcinogênica
Administradores de redes, sistemas e banco de dados	-	-	Não carcinogênica
Advogados	-	-	Não carcinogênica
Agentes comunitários de saúde e afins	Radiação solar	1	Carcinogênica
	Poluição ao ar livre	1	Carcinogênica
	Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrópico humano de células T tipo I)	1	Carcinogênica
	Malathion	2A	Carcinogênica
Agentes da saúde e do meio ambiente	Radiação solar	1	Carcinogênica
	Poluição ao ar livre	1	Carcinogênica
Analistas de sistemas/suporte computacionais	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Arquitetos e urbanistas	Dioxina	1	Carcinogênica
	Formaldeído	1	Carcinogênica
Arquivistas e museólogos	Aflatoxina	1	Carcinogênica
	Chumbo (tintas e pigmentos)	2A	Carcinogênica
Artistas visuais, desenhistas industriais e conservadores-restauradores de bens culturais	Pó de sílica	1	Carcinogênica
	Benzeno (tintas e vernizes)	1	Carcinogênica
Assistentes sociais e economistas domésticos	-	-	Não carcinogênica
Atletas profissionais	Radiação solar	1	Carcinogênica
Auxiliares de contabilidade	-	-	Não carcinogênica

Continuação		Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
Auxiliares de serviços de documentação, informação e pesquisa		Radiação ionizante	1	Carcinogênica
		Bisclorometil éter	1	Carcinogênica
Biólogos e afins Biólogos e afins(continuação)		Benzidina (substância utilizada em laboratórios)	1	Carcinogênica
		orto-toluidina (corante de tecidos biológicos usado em laboratórios)	1	Carcinogênica
Caixas e bilheteiros (exceto caixa de banco)		-	-	Não carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Captadores de imagens em movimento		Formaldeído	1	Carcinogênica
		Radiação ionizante	1	Carcinogênica
Cirurgiões-dentistas		Benzidina	1	Carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Contadores e afins		-	-	Não carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Desenhistas técnicos e modelistas		-	-	Não carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Diretores de espetáculos e afins		-	-	Não carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Dirigentes das áreas de apoio da administração pública		-	-	Não carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Economistas		-	-	Não carcinogênica
		-	-	Não carcinogênica
Encadernadores e recuperadores de livros (pequenos lotes ou a unidade)		Formaldeído	1	Carcinogênica
		Aflatoxina	1	Carcinogênica
Enfermeiros		Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
		Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrópico humano de células T tipo I )	1	Carcinogênica
Engenheiros ambientais e afins		MOPP e outros quimioterápicos	1	Carcinogênica
		Óxido de etileno	1	Carcinogênica
Engenheiros civis e afins		Radiação solar	1	Carcinogênica
		Polição ao ar livre	1	Carcinogênica
Engenheiros civis e afins		Amianto	1	Carcinogênica
		Pó de sílica	1	Carcinogênica

## Continuação

	Poeira de madeira	1	Carcinogênica
Engenheiros de minas	Radônio	1	Carcinogênica
	Amianto	1	Carcinogênica
	Pó de sílica	1	Carcinogênica
	Radiações ionizantes	1	Carcinogênica
Engenheiros eletricitas, eletrônicos e afins	Óxido de etileno	1	Carcinogênica
	Benzeno	1	Carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Escriturários em geral, agentes, assistentes e auxiliares administrativos	Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
	Ciclofosfamida	1	Carcinogênica
Farmacêuticos	Clorambucil	1	Carcinogênica
	MOPP e outros quimioterápicos	1	Carcinogênica
	Hidrazina	2A	Carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Filólogos, tradutores, intérpretes e afins	Trabalho noturno	1	Carcinogênica
	Vírus (Hepatite B e C)	1	Carcinogênica
Físicos	Radiações ionizantes	1	Carcinogênica
	Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
Garçons, barmen, copeiros e sommeliers	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Gerentes de produção e operações	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Gerentes de áreas de apoio	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Inspetores de alunos	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Instrutores e professores de cursos livres	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Leiloeiros e avaliadores	Amianto	1	Carcinogênica
	Pó de sílica	1	Carcinogênica
Locutores, comentaristas e repórteres de rádio e televisão	-	-	Não carcinogênica
	-	-	Não carcinogênica
Mecânicos de manutenção de máquinas industriais	chumbo (fumaça de solda)	2A	Carcinogênica

Continuação					
		cádmio (fumaça de solda)		1	Carcinogénica
		Trabalho noturno		2A	Carcinogénica
Médicos		MOPP e outros quimioterápicos		1	Carcinogénica
		Benzidina		1	Carcinogénica
		Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrópico humano de células T tipo I)		1	Carcinogénica
Nutricionistas		-		-	Não carcinogénica
Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados		-		-	Não carcinogénica
Operadores de rede de teleprocessamento e afins		Trabalho noturno		2A	Carcinogénica
Operadores de telefonia		-		-	Não carcinogénica
Operadores do comércio em lojas e mercados		-		-	Não carcinogénica
Porteiros e vigias		Trabalho noturno		2A	Carcinogénica
Produtores de espetáculos		-		-	Não carcinogénica
Professores de educação física		Radiação solar		1	Carcinogénica
Professores de nível médio na educação infantil		-		-	Não carcinogénica
Professores de nível superior do Ensino Fundamental (primeira a quarta séries)		-		-	Não carcinogénica
Professores de nível superior na educação infantil		-		-	Não carcinogénica
Professores do ensino médio		-		-	Não carcinogénica
Professores do ensino superior		-		-	Não carcinogénica
Professores e instrutores (com formação de nível superior) do ensino profissional		-		-	Não carcinogénica
Profissionais da informação		-		-	Não carcinogénica
Profissionais das ciências atmosféricas e espaciais e de astronomia		-		-	Não carcinogénica
Profissionais de administração económico-financeira		-		-	Não carcinogénica
Profissionais de estatística		-		-	Não carcinogénica

Continuação					
Profissionais de recursos humanos	-	-	-	-	Não carcinogênica
Profissionais de relações públicas, publicidade, mercado e negócios	-	-	-	-	Não carcinogênica
Profissionais do jornalismo	-	-	-	-	Não carcinogênica
Profissionais em pesquisa e análise geográfica	-	-	-	-	Não carcinogênica
Programadores, avaliadores e orientadores de ensino	-	-	-	-	Não carcinogênica
Psicólogos e psicanalistas	-	-	-	-	Não carcinogênica
Químicos	Cloreto de vinila			1	Carcinogênica
	Cádmio e seus compostos			1	Carcinogênica
	Ácido sulfúrico			1	Carcinogênica
Receptionistas	-	-	-	-	Não carcinogênica
Supervisores administrativos	-	-	-	-	Não carcinogênica
Supervisores da construção civil	Asbestos (todas as formas de Asbestos/Amianto)			1	Carcinogênica
	Benzeno			1	Carcinogênica
	Poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobolita			1	Carcinogênica
Supervisores das artes gráficas	Radiação solar			1	Carcinogênica
	-			-	Não carcinogênica
Supervisores de serviços financeiros, de câmbio e de controle	-			-	Não carcinogênica
	-			-	Não carcinogênica
Trabalhadores da pré-impresão gráfica	Formaldeído			1	Carcinogênica
	Hidrazina			2A	Carcinogênica
Trabalhadores de instalações elétricas	Radiação ultravioleta (processo de soldagem)			1	Carcinogênica
	Formaldeído			1	Carcinogênica
Trabalhadores do acabamento gráfico	Trabalho noturno			1	Carcinogênica
	Poeiras de madeira (geradas durante o processo de lixamento e corte de madeira)			1	Carcinogênica
Trabalhadores nos serviços de coleta de resíduos, de limpeza e conservação de áreas públicas				1	Carcinogênica

## Continuação

	Asbesto (Amianto)	1	Carcinogênica
	Benzeno	1	Carcinogênica
	Poeiras de sílica cristalina (geradas durante a limpeza e conservação de áreas com pisos de concreto ou pedra)	1	Carcinogênica
	Fumos de diesel (gerados pelos veículos usados no serviço de coleta de resíduos)	2A	Carcinogênica
	Radiação solar	1	Carcinogênica
	Formaldeído	1	Carcinogênica
Trabalhadores nos serviços de embelezamento e higiene	Aminobifenil	1	Carcinogênica
	Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
Técnico em farmácia e em manipulação farmacêutica	MOPP e outros quimioterápicos	1	Carcinogênica
	Hidrazina	2A	Carcinogênica
	Agrotóxicos (glifosato, malathion)	2A	Carcinogênica
Técnicos agropecuários	Agrotóxico (lindano)	1	Carcinogênica
	Radiação solar	1	Carcinogênica
Técnicos de controle da produção	-	-	Não carcinogênica
Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	-	-	Não carcinogênica
Técnicos de odontologia	Benzina	1	Carcinogênica
	Óxido de etileno		Não carcinogênica
Técnicos e auxiliares de enfermagem	Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
	MOPP e outros quimioterápicos	1	Carcinogênica
	Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrófico humano de células T tipo I)	1	Carcinogênica
	Óxido de etileno	1	Carcinogênica
Técnicos e auxiliares técnicos em patologia clínica	Trabalho noturno	2A	Carcinogênica
	Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrófico humano de células T tipo I)	1	Carcinogênica
Técnicos em biblioteconomia	Aflatoxina	1	Carcinogênica

## Continuação

Técnicos em biologia	Benzidina	1	Carcinogénica
	Bisclorometil éter	1	Carcinogénica
Técnicos em calibração e instrumentação	Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrófico humano de células T tipo I )	2A	Carcinogénica
	MOPP e outros quimioterápicos	1	Carcinogénica
Técnicos em cenografia	Poeiras de madeira (geradas durante o processo de lixamento e corte de madeira)	1	Não carcinogénica
	Benzeno	1	Carcinogénica
Técnicos em construção civil (edificações)	Formaldeído	1	Carcinogénica
	Asbestos (todas as formas de Asbestos/Amianto)	1	Carcinogénica
Técnicos em construção civil (obras de infraestrutura)	Benzeno	1	Carcinogénica
	Radiação ultravioleta (processo de soldagem)	1	Carcinogénica
Técnicos em contabilidade	Poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobolita	1	Carcinogénica
	Asbestos (todas as formas de Asbestos/Amianto)	1	Carcinogénica
Técnicos em controle ambiental, utilidades e tratamento de efluentes	Benzeno	1	Carcinogénica
	Radiação ultravioleta (processo de soldagem)	1	Carcinogénica
Técnicos em eletricidade e eletrotécnica	Poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobolita	1	Carcinogénica
	-	-	Não carcinogénica
Técnicos em eletrônica	Benzeno	1	Carcinogénica
	Chumbo	2A	Carcinogénica
Técnicos em eletrônica	Cádmio	1	Carcinogénica
	Amianto (isolamentos elétricos e outros materiais de construção.)	1	Carcinogénica
Técnicos em eletrônica	Benzeno	1	Carcinogénica
	Chumbo	2A	Carcinogénica
Técnicos em eletrônica	Cádmio	1	Carcinogénica

Continuação		Radiação ionizante	1	Carcinogênica
Técnicos em equipamentos médicos e odontológicos		Níquel e seus compostos	1	Carcinogênica
Técnicos em fotônica		-	-	Não carcinogênica
Técnicos em geomática		-	-	Não carcinogênica
Técnicos em mecânica veicular		Benzeno	1	Carcinogênica
		Chumbo (fumaça de solda)	2A	Carcinogênica
		Cádmio (fumaça de solda)	1	Carcinogênica
Técnicos em operação de sistemas de televisão e de produtoras de vídeo		-	-	Não carcinogênica
Técnicos em produção, conservação e de qualidade de alimentos		Glifosato	2A	Carcinogênica
		Radiação ionizante	1	Carcinogênica
		Aflatoxina	1	Carcinogênica
Técnicos em próteses ortopédicas		-	-	Não carcinogênica
Técnicos em segurança no trabalho		-	-	Não carcinogênica
Técnicos florestais		-	-	Não carcinogênica
Técnicos mecânicos (ferramentas)		Benzeno	1	Carcinogênica
Técnicos mecânicos na manutenção de máquinas, sistemas e instrumentos		Benzeno	1	Carcinogênica
		Cloreto de vinila	1	Carcinogênica
		Cádmio e seus compostos	1	Carcinogênica
Técnicos químicos		Benzeno	1	Carcinogênica
		Ácido sulfúrico	1	Carcinogênica
		Tricloroetileno	1	Carcinogênica
		Agrotóxico (DDT)	2A	Carcinogênica
Veterinários e zootecnistas		Vírus da imunodeficiência humana tipo 1	1	Carcinogênica
		Benzidina	1	Carcinogênica
Vigilantes e guardas de segurança		Trabalho noturno	2A	Carcinogênica

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados das monografias da IARC, 2024.

## Sociodemográficas

As variáveis sexo, idade e escolaridade foram utilizados nos dois artigos dessa tese. Já a variável renda foi utilizada somente no artigo 2. O sexo foi categorizado em masculino e feminino. A idade foi categorizada em dois grupos: “35-50 anos” e “acima de 50 anos”, considerando o aumento da incidência e mortalidade por câncer a partir de 50 anos (INCA, 2024). A escolaridade foi classificada em três categorias: “até ensino fundamental completo”; “ensino médio completo” e “ensino superior ou mais”, partir da resposta à pergunta: “Qual é seu grau de instrução?”

- Nunca frequentou a escola
- 1º grau incompleto,
- 1º grau completo,
- 2º grau incompleto,
- 2º grau completo,
- Universitário incompleto,
- Universitário completo ou pós-graduação.

A renda familiar mensal foi avaliada a partir da pergunta “No mês passado, qual foi aproximadamente sua renda familiar líquida? Considere a soma dos rendimentos, já com descontos, de todas as pessoas que contribuem regularmente para as despesas de sua casa. Escolha a opção que melhor corresponde à sua faixa de renda”. As opções de resposta foram: menos de 1.244 reais, entre 1.244 e 2.487 reais, entre 2.488 e 3.731 reais, entre 3.732 e 4.975 reais, entre 4.976 e 6.219 reais, entre 6.220 e 7.463 reais, entre 7.464 e 8.707 reais, entre 8.708 e 9.951 reais, entre 9.952 e 11.195 reais, e 11.196 reais ou mais. A partir dessas informações e do número de dependentes dessa renda, foi criada uma variável derivada no ELSA-Brasil referente à renda mensal per capita. Esta variável, portanto, foi categorizada em terços, a saber: Até R\$ 2.489,00; R\$ 2.490,00 a R\$ 4.979,00 e R\$ 4.980,00 ou mais.

A raça/cor da pele foi avaliada no ELSA-Brasil através da pergunta: “O Censo Brasileiro (IBGE) usa os termos ‘preta’, ‘parda’, ‘branca’, ‘amarela’ e ‘indígena’ para classificar a cor ou raça das pessoas. Se o(a) Sr(a) tivesse que responder ao Censo do IBGE hoje, como se classificaria a respeito de sua cor ou raça?”

- Preta
- Parda
- Branca
- Amarela

( ) Indígena

Com base nas respostas, esta variável foi categorizada em: branca, preta e parda, já que os participantes que se autodeclararam asiáticos ou indígenas, foram excluídos da análise; devido ao baixo número de representantes em cada categoria (2,4% e 1,0%), respectivamente.

### **Estilo de vida e saúde**

As variáveis relacionadas ao estilo de vida e saúde foram utilizadas no artigo 2. Para estimar o consumo semanal de álcool em gramas, foi calculada a quantidade ingerida de diferentes bebidas, como vinho tinto e branco, cerveja ou chopp, e doses de destilados (como uísque, vodka, tequila, rum ou aguardente), incluindo também coquetéis e drinks preparados com essas bebidas. O volume semanal de cada bebida foi convertido em mililitros (ml) com base no teor alcoólico médio (5% para cerveja, 12% para vinho e 39% para destilados) e multiplicado pela densidade do álcool (0,8 g/ml). O consumo semanal em gramas foi, então, classificado em três categorias: nenhum consumo, consumo moderado (menos de 140 g/semana para mulheres e 210 g/semana para homens) e consumo excessivo (140 g/semana ou mais para mulheres e 210 g/semana ou mais para homens). Para a análise, a variável “consumo excessivo de álcool” foi dicotomizada como Sim ou Não, considerando-se como excessivo o consumo acima dos limites definidos para cada sexo.

Em relação ao uso do tabaco, o hábito de fumar, o tempo de exposição em anos, assim como, a quantidade consumida, foram mensurados na onda 1, por meio das seguintes perguntas:

1. O(a) senhor(a) é ou já foi fumante, ou seja, já fumou pelo menos 100 cigarros (cinco maços de cigarros) ao longo da sua vida?

( ) Sim

( ) Não

2. Com que idade o(a) senhor(a) começou a fumar?

\_\_\_\_|\_\_\_\_| anos de idade

3. O(a) senhor(a) fuma cigarros atualmente?

( ) Sim

( ) Não

4. Com que idade o(a) senhor(a) parou de fumar pela última vez?

\_\_\_\_|\_\_\_\_| anos

5. Em geral, quantos cigarros por dia o(a) senhor(a) fuma (ou fumava)?

\_\_\_\_|\_\_\_\_| cigarros

6. Ao todo, durante quantos anos o(a) senhor(a) fumou ou fuma? Desconte os períodos em que o(a) senhor(a) deixou de fumar.

|\_|\_| anos

Após a análise das respostas e o cálculo da carga tabágica, estimou-se a exposição ao tabaco com base na quantidade de cigarros consumidos diariamente. Esse número foi dividido por 20 (correspondente ao total de cigarros em um maço) e multiplicado pelos anos de tabagismo, resultando em um valor expresso em "anos-maço". Com o valor da carga tabágica categorizado pela mediana, os participantes foram classificados em cinco grupos: nunca fumou; ex-fumante (com carga tabágica de até 12 anos-maço); ex-fumante (com carga tabágica acima de 12 anos-maço); fumante (com carga tabágica de até 12 anos-maço); e fumante (com carga tabágica superior a 12 anos-maço).

A prática de atividade física durante o lazer e no deslocamento foi mensurada pela versão longa do *International Physical Activity Questionnaire* (IPAQ, 2005; MATSUDO et al., 2012). Os participantes foram classificados em dois níveis de atividade física conforme o gasto energético total das atividades realizadas, expresso em MET-minutos: nível de atividade fraco (menos de 600 MET-minutos por semana) e nível de atividade moderado/forte (600 MET-minutos ou mais por semana).

A partir da mensuração do peso e estatura, e cálculos dos Índices de Massa Corporal (IMC), segundo a OMS (2020), os participantes foram classificados da seguinte maneira: magreza para o IMC  $< 18,5 \text{ kg/m}^2$ , eutrofia para o IMC entre 18,5 e 24,9  $\text{kg/m}^2$ , pré-obesidade para o IMC entre 24,9 e 29,9  $\text{kg/m}^2$  e obesidade para o IMC  $\geq 30 \text{ kg/m}^2$ . Nesse estudo, agregamos as categorias magreza/eutrofia ( $< 18 \text{ Kg/ m}^2 \leq 24,9 \text{ Kg/m}^2$ ); bem como, pré-obesidade e obesidade, resultando na categoria: excesso de peso ( $\geq 25 \text{ Kg/ m}^2 > 40 \text{ Kg/ m}^2$ ).

## 6.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

### Artigo 1

O estudo foi conduzido em duas etapas. Na primeira, realizou-se uma análise descritiva das características dos participantes, por meio das frequências absolutas e relativas das variáveis ocupacionais e socioeconômicas. As variáveis selecionadas com base na literatura foram: ocupação, exposição ao trabalho noturno, regime de trabalho, estresse psicossocial no trabalho, jornada de trabalho, idade, sexo e escolaridade. Duas variáveis eram originalmente quantitativas contínuas, a idade e jornada de trabalho. Estas foram transformadas em variáveis categóricas para viabilizar as análises. As demais variáveis já se apresentavam no formato adequado para a proposta de análise. Na segunda etapa, foi realizada a Análise de Correspondência Múltipla (ACM), uma técnica estatística exploratória, aplicada para verificar a similaridade entre variáveis categóricas dispostas em tabelas de contingência. Nesse artigo da tese, a técnica mencionada foi utilizada com a finalidade de explorar as relações conjuntas entre os fatores ocupacionais, sociodemográficos, e mortalidade por câncer na população de estudo.

A Análise de Correspondência visa identificar padrões de associação entre as variáveis do estudo. Por meio dessa técnica, é realizado o cálculo da distância qui-quadrado entre as categorias de variáveis, representando graficamente a proximidade entre elas em um espaço bidimensional, conhecido como Mapa perceptual. Nesse mapa, a proximidade entre pontos reflete similaridades nos padrões de associação entre as categorias. Portanto, os pontos mais próximos indicam associações semelhantes entre as variáveis (GREENACRE, 2007; NENADIC; GREENACRE, 2007)

Essa técnica também fornece uma medida de inércia, que corresponde à porcentagem de variabilidade explicada por cada dimensão do gráfico. A seleção das dimensões neste estudo foi baseada no declínio dos valores de inércia, ou seja, nos autovalores. No gráfico de dispersão, o eixo x representa a variabilidade explicada pela primeira dimensão, enquanto o eixo y representa a variabilidade da segunda dimensão. Cada ponto no gráfico corresponde a uma categoria de variável, e as linhas delimitam grupos associados a essas categorias (GREENACRE, 2007). As análises foram conduzidas no software R (versão 4.3.2), utilizando a biblioteca “ca”.

## Artigo 2

Considerando a ausência de estudos longitudinais brasileiros que analisem a relação entre a exposição ao trabalho noturno e o desenvolvimento de câncer, este trabalho de tese propôs contribuir para preencher essa lacuna. Além disso, foram levadas em conta as discussões da literatura internacional sobre a relevância do tempo de exposição ao trabalho noturno na avaliação de seus efeitos como provável carcinógeno ocupacional. Assim, optou-se por realizar análises que adotassem duas abordagens distintas para a classificação dessa variável.

Na primeira abordagem, as categorias foram definidas sem considerar o tempo de exposição; na segunda, incorporamos esse aspecto, com o objetivo de comparar os resultados e enriquecer as discussões sobre o tema, contribuindo para o campo acadêmico e para a saúde pública no Brasil.

Para conduzir as análises neste estudo, inicialmente foram calculadas as taxas de incidência de câncer por pessoa-ano para as tipologias de interesse (mama, próstata e cólon-retto). Essas taxas permitem uma compreensão preliminar da distribuição do risco de câncer na população de trabalhadores do ELSA-Brasil, contextualizando a frequência de casos ao longo do tempo e facilitando comparações diretas entre subgrupos. A escolha dessas tipologias baseou-se na classificação do trabalho noturno como "provavelmente carcinogênico" em 2020 pela IARC, especialmente associado a esses tipos de câncer.

O cálculo das taxas de incidência considerou o intervalo entre o início do seguimento e a data do diagnóstico, conforme dados das entrevistas anuais de seguimento (EAS), realizadas entre 2009 e 2023. Participantes que não desenvolveram câncer de mama, próstata ou cólon-retto foram tratados como observações censuradas. Em casos de óbito, considerou-se como causa associada ao câncer se o diagnóstico primário ocorreu antes do falecimento; óbitos sem diagnóstico prévio foram classificados como censura.

Foram realizadas curvas de sobrevivência de Kaplan-Meier para estimar a probabilidade acumulada de desenvolver os tipos de câncer de interesse ao longo do tempo, considerando diferentes grupos de exposição. As diferenças entre as curvas de sobrevivência dos grupos foram avaliadas com o teste log-rank, adotando-se um nível de significância de 5% (IC 95%). Para estimar a associação entre a exposição ao trabalho noturno e a incidência de câncer, utilizou-se a regressão de Cox para calcular as razões de risco (HRs) com intervalos de confiança de 95%. Os modelos foram ajustados conforme o modelo teórico-operacional elaborado por meio do Diagrama Acíclico Dirigido (DAG, sigla em inglês), incluindo a faixa

etária e a ocupação como variáveis de ajuste. Para avaliar o pressuposto de proporcionalidade dos riscos nos modelos de sobrevida foram realizadas as análises de resíduos de Schoenfeld. Com relação aos critérios utilizados para definir a categoria de referência nas análises de Cox, cabe esclarecer que a escolha foi fundamentada nas taxas de incidência observadas. Optou-se por considerar os plantonistas diurnos como a categoria de referência por esse grupo está livre da exposição de interesse, e por ter apresentado as menores taxas de incidência de câncer, com significância estatística para as tipologias estudadas, em comparação aos diaristas exclusivos.

Todas as análises foram processadas no software R (R Core Team, 2024), versão 4.4.0, utilizando as bibliotecas `survival`, `ggsurvfit`, `ggplot2`, `ggfortify` e `survminer`.

#### 6.4 ASPECTOS ÉTICOS

O ELSA-Brasil recebeu aprovação dos comitês de ética em pesquisa (CEP) dos seis centros de investigação envolvidos, sob os seguintes registros: 669/06 (USP), 343/06 (FIOCRUZ), 041/06 (UFES), 186/06 (UFMG), 194/06 (UFRGS) e 027/06 (UFBA). Adicionalmente, obteve aprovação da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) com o número de registro 976/2006.

Para esse estudo, por se tratar da análise de dados já colhidos, houve dispensa de aplicação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) aos participantes da pesquisa, os quais já haviam sido aplicados e assinados por todos os participantes do estudo na linha de base da coorte (ANEXO A). A exploração dos dados contidos na base ELSA-Brasil para o desenvolvimento dessa tese, e o alcance dos objetivos por ela proposta, foi aprovado em 26 de janeiro de 2023, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), bem como pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (CAAE 66407322.3.0000.5240) (ANEXO B).

## 7 RESULTADOS

### Artigo 1

Manuscrito encaminhado à Revista Brasileira de Epidemiologia, com parecer favorável para publicação emitido em 12 de dezembro de 2024, com sugestão de *Minor Revision*. No momento, aguardando os trâmites do corpo editorial da revista.

### **Fatores ocupacionais, socioeconômicos e mortalidade por câncer em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil): uma análise de correspondência múltipla**

#### **Resumo**

**Objetivo:** Explorar as relações conjuntas entre a mortalidade por câncer, fatores ocupacionais e características socioeconômicas, entre servidores públicos brasileiros. **Métodos:** Trata-se de um estudo seccional com dados de 116 trabalhadores ativos da linha de base do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto - ELSA- Brasil (2008-2010), que evoluíram a óbito por neoplasias malignas em um período de seguimento de 10 anos. Utilizou-se a Análise de Correspondência Múltipla como forma de interpretar graficamente a associação entre ocupação, estresse no trabalho, jornada de trabalho, regime de trabalho e fatores socioeconômicos com a mortalidade por câncer. **Resultados:** A associação entre categorias de variáveis formou quatro grupos e possibilitou identificar dois grandes perfis distintos de trabalhadores. O primeiro foi caracterizado pelo sexo feminino, idade entre 50 e 72 anos, jornada de trabalho até 40 horas semanais, sem exposição ao trabalho noturno, regime de trabalho diarista, baixo desgaste no trabalho, nível educacional superior ou pós-graduação, trabalho ativo, ocupações não carcinogênicas e óbito por câncer não relacionado ao trabalho. O segundo perfil foi caracterizado pelo sexo masculino, nível educacional fundamental e médio, idade entre 35 e 49 anos, trabalho passivo, alto desgaste no trabalho, regime de trabalho plantonista, exposição ao trabalho noturno, ocupações carcinogênicas e óbito por câncer relacionado ao trabalho. **Conclusões:** O óbito por câncer relacionado ao trabalho foi associado a piores condições socioeconômicas e circunstâncias ocupacionais desfavoráveis à saúde do trabalhador. **Palavras-chave:** Câncer ocupacional. Exposição ocupacional. Condições de trabalho. Fatores socioeconômicos. Saúde do trabalhador. Análise Múltipla.

**Occupational, socioeconomic factors and cancer mortality in participants of the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brazil): a multiple correspondence analysis**  
**Fatores ocupacionais e mortalidade por câncer: resultados do ELSA-Brasil**

**Abstract**

**Objective:** Explore the joint relationships between cancer mortality, socioeconomic factors and characteristics among Brazilian public servants. **Methods:** This is a cross-sectional study with data from 116 active workers from the baseline of the Longitudinal Study of Adult Health - ELSA- Brazil (2008-2010), who died from malignant neoplasms in a 10-year follow-up period. Multiple Correspondence Analysis was used to graphically interpret the association between occupation, work stress, working hours, work regime and socioeconomic factors with cancer mortality. **Results:** The association between variable categories formed four groups and allowed us to identify two broad, distinct profiles of workers. The first was characterized female, aged between 50 and 71 years, working hours of up to 40 hours per week, no exposure to night work, daily work schedule, low job exhaustion, greater educational level or postgraduate degree, active work, non-carcinogenic occupations and death from non-work-related cancer. The second profile with male people sex, primary and secondary education, age between 34 and 49 years old, passive work, high work exhaustion, on-call work, exposure to night work, carcinogens occupations and death from work-related cancer. **Conclusions:** Work-related cancer death was associated with worse socioeconomic conditions. Occupational conditions and situations are unfavorable to workers' health, pointing to the specific pattern of worse prognosis for cancer.

**Keywords:** Occupational cancer. Occupational exposure. Working conditions. Socioeconomic factors. Occupational health. Multivariate Analysis.

## INTRODUÇÃO

O Câncer Relacionado ao Trabalho (CRT) é a segunda principal causa de morte entre trabalhadores mundialmente. Em 2019, 2,9 milhões de mortes relacionadas ao trabalho ocorreram, sendo 29% causadas por neoplasias malignas (1,2). No Brasil, a taxa de mortalidade por CRT, teve tendência de aumento em mais da metade das unidades da Federação (1990-2019) (3). No Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), o maior estudo epidemiológico da América Latina, o câncer emergiu como a principal causa de óbito entre os trabalhadores participantes, ao longo de 10 anos de observação (2008-2018) (4). Apesar da natureza multifatorial do câncer e da ausência de compreensão de todos os fatores envolvidos, o trabalho tem se destacado como um elemento de relevante contribuição para esse cenário.

Nesse sentido, a literatura aponta um conjunto de tipologias de câncer que possui relação já estabelecida com agentes químicos, físicos ou biológicos, nos quais o trabalhador é exposto em seu ambiente de trabalho (5). Estudo recente utilizou dados das monografias da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) e listou 47 agentes do Grupo 1, dos quais pode-se citar o amianto, a radiação solar e o benzeno, associados aos cânceres hematológicos, de pulmão, bexiga, fígado, estômago, entre outros (6). Há, portanto, suficientes evidências de que a exposição ocupacional a agentes carcinogênicos predispõem os indivíduos a neoplasias malignas e mortes geradas pela doença (6,7).

Por outro lado, pouco se sabe sobre outras circunstâncias de exposição, intrínsecas ao processo de trabalho, que também podem contribuir para o adoecimento e morte por câncer. Pesquisas sugerem que o estresse no contexto ocupacional (8), longas jornadas de trabalho (9), trabalho em turnos e noturno (10), podem representar um risco aumentado para certos tipos de câncer, como pulmão (8) e mama (9,10), podendo contribuir para o óbito (11). Contudo, a literatura ainda é incipiente sobre o assunto e por vezes controversa, sobretudo, ao se tratar da associação entre tais exposições e mortalidade por câncer.

Até o presente momento, não se tem conhecimento de estudos nacionais que se dediquem a explorar as relações conjuntas de fatores ocupacionais e mortalidade por câncer, no contexto brasileiro. Portanto, para além das exposições já reconhecidamente carcinogênicas, e buscando contribuir para elucidação das relações entre fatores ocupacionais e câncer, o objetivo deste estudo é explorar as relações conjuntas entre a mortalidade por câncer, fatores ocupacionais e características socioeconômicos, entre servidores públicos brasileiros, que foram a óbito em um período de 10 anos de seguimento na coorte de trabalhadores (ELSA-Brasil).

## **MÉTODOS**

### **Delineamento do estudo**

Trata-se de uma análise seccional com dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), que é uma coorte multicêntrica que investiga fatores determinantes de doenças crônicas não transmissíveis e suas incidências. A linha de base (2008-2009) incluiu 15.105 servidores públicos, com idades entre 35 e 74 anos, de seis instituições de ensino superior nas regiões Nordeste, Sul e Sudeste do Brasil. A metodologia do estudo envolve o acompanhamento dos desfechos incidentes por meio de visitas a cada quatro anos e Entrevistas Anuais de Seguimento (EAS), que monitoram eventos por telefone. Quando um evento é identificado, inicia-se uma investigação, acessando prontuários médicos para informações complementares. Dados sobre óbitos são coletados no setor de recursos humanos das instituições, e no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM). Os aspectos metodológicos do ELSA-Brasil estão detalhados em estudos anteriores (12–14). Este estudo utilizou informações da linha de base da coorte (2008-2010) e dos óbitos que ocorreram até 31 de dezembro de 2018.

### **Participantes**

Foram incluídos os trabalhadores ativos da linha de base (2008-2009) do ELSA-Brasil que faleceram por câncer até 2018. Participantes aposentados foram excluídos por falta de informações sobre o ambiente psicossocial do trabalho, assim como, aqueles com dados faltantes em outras variáveis.

### **Variáveis**

As variáveis utilizadas foram coletadas por meio de questionários aplicados nas entrevistas do ELSA-Brasil e categorizadas conforme descrito a seguir:

Óbitos por Câncer Relacionados ao Trabalho: os óbitos por câncer na coorte foram classificados como "Relacionados ao Trabalho" ou "Não Relacionados ao Trabalho", com base no grau de carcinogenicidade dos agentes ocupacionais definidos pela IARC (5). Para a classificação como "Óbito por Câncer Relacionados ao Trabalho", o tipo de câncer registrado deveria estar associado a pelo menos dois agentes cancerígenos (Grupo 1), com o objetivo de

trazer maior precisão à classificação, tornando a população de estudo mais heterogênea, e identificar diferentes grupos na análise de correspondência múltipla. Tipologias que não atenderam a esse critério foram classificadas como " Óbito por Câncer Não Relacionados ao Trabalho" (**Quadro 1**).

Ocupação: no ELSA-Brasil, as ocupações dos participantes foram definidas conforme a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO), que possui quatro níveis hierárquicos: grandes grupos (GG), subgrupos principais (SGP), subgrupos (SG) e grupos de base (GB), sendo este último o mais específico e analisado neste estudo. O nível GB inclui título, descrição da ocupação, atividades principais e condições de trabalho, como exposições a agentes químicos, físicos e biológicos (15). Com base na descrição das atividades e condições de trabalho, extraídas da CBO, as ocupações foram avaliadas quanto à possível exposição a agentes carcinogênicos e categorizadas em dois grupos: "Carcinogênicas" (exposição a agentes carcinogênicos do Grupo 1 ou 2A da IARC) (5), e "Não Carcinogênicas" (sem evidências de exposição a tais agentes em seus ambientes de trabalho) (**Quadro 2**).

Regime de trabalho: foi categorizado em: "Diarista": abrangendo trabalhadores que exercem suas atividades laborais de segunda a sexta-feira, em horários fixos, período exclusivamente diurno, e que durante toda a sua vida laboral nunca trabalharam por plantão; e "Plantonista": abrangendo trabalhadores que seguem escalas de trabalho que incluem fins de semana, feriados e horários tanto diurnos quanto noturnos, que exercem tal regime atualmente ou já o exerceram.

Jornada de trabalho: foi subdividida em: "até 40 horas semanais" e "acima de 40 horas semanais".

Exposição ao trabalho noturno: definida por meio de duas categorias distintas: "Trabalho Noturno (sim)", referindo-se aos indivíduos que realizam ou já realizaram em algum momento de sua vida profissional, atividades laborais no período da noite (entre às 22h-5h da manhã), conforme determinado pela legislação brasileira (16); e "Trabalho Noturno (não)" englobando aqueles que nunca tiveram a experiência de trabalhar durante a noite.

Estresse no trabalho: foi mensurado por meio da escala sueca *Job Demand-Control-Support Model* (17), validada para uso no Brasil (18), aplicada por pesquisadores treinados. A escala considera duas dimensões do ambiente psicossocial do trabalho: demanda psicológica, determinada por itens relacionados à carga de trabalho, ao ritmo das atividades e à dificuldade em realizá-las; e controle do trabalho, determinado por itens relativos ao uso de habilidades intelectuais e o grau de autonomia para tomada de decisões. Os escores obtidos, com variação de 5 a 20 pontos para cada dimensão, foram dicotomizados a partir de suas medianas (15 pontos

para demandas psicológicas e 17 para controle no trabalho). O que culminou nos quatro quadrantes propostos por Karasek (19): baixo desgaste no trabalho (baixa demanda/alto controle); trabalho ativo (alta demanda/alto controle); trabalho passivo (baixa demanda/baixo controle); e alto desgaste no trabalho (alta demanda/baixo controle).

Idade: foi categorizada em dois grupos: “35-49 anos” e “50-72 anos”, considerando o aumento da mortalidade por câncer a partir de 50 anos (20).

Sexo: foi categorizado em “masculino” e “feminino”.

Escolaridade: foi classificada em três categorias: “até ensino fundamental completo”; “ensino médio completo” e “ensino superior ou mais”.

### **Análise estatística**

Utilizamos a Análise de Correspondência Múltipla (ACM) para explorar as relações conjuntas entre a mortalidade por câncer e fatores ocupacionais, incluindo as características socioeconômicas da população de estudo. As variáveis foram descritas por meio de frequências absolutas e relativas. A ACM possibilitou a representação gráfica do perfil de comportamento do grupo de variáveis qualitativas analisadas.

A Análise de Correspondência é uma técnica não inferencial aplicada a dados categóricos, destinada a compor um padrão de associação, entre as variáveis do estudo, por meio da medida de distância qui-quadrado entre as categorias que compõe o conjunto de variáveis. Cada categoria possuiu uma posição espacial no gráfico da Análise de Correspondência, também denominado mapa perceptual, e a proximidade desses pontos indica o grau de similaridade entre elas. Isso significa que categorias que estão próximas no espaço têm padrões semelhantes de associação entre si. Por outro lado, categorias que estão distantes no mapa têm padrões de associação diferentes (21).

Esta técnica estatística apresenta uma medida de inércia, que indica a porcentagem de variabilidade explicada por cada dimensão. O número de dimensões selecionadas neste estudo baseou-se no declínio das inércias ajustadas, ou seja, nos autovalores. O eixo x do gráfico de dispersão representa a variabilidade dos dados explicada pela primeira dimensão, enquanto o eixo y, representa a variabilidade dos dados explicada pela segunda dimensão. Os pontos representam cada uma das categorias de variáveis, enquanto as linhas delimitam os grupos associados a essas categorias (21).

As análises foram realizadas no software R (16), versão 4.3.2, biblioteca “ca”.

### Questões éticas

O ELSA-Brasil foi aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa (CEP) de cada instituição envolvida e pelo Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) em 2006. O presente estudo foi aprovado pelo CEP da Escola Nacional de Saúde Pública (número de aprovação: 66407322.3.0000.5240).

### RESULTADOS

Dos 15.105 participantes do ELSA-Brasil, 12.096 eram trabalhadores ativos e 3.009 aposentados. Dentre os ativos, 118 foram a óbito por câncer durante o período de seguimento. Entre os participantes elegíveis, dois foram excluídos devido à ausência de informação sobre a variável ocupação. Dessa forma, o tamanho da população de estudo foi 116.

Dos 116 óbitos, 46,6% ocorreram entre mulheres (n=54) e 53,4% entre homens (n=62). A idade variou de 35 a 72 anos (média = 53,8; DP = 7,8; mediana = 54), 39,5% dos participantes possuem nível superior ou mais (n=46) e 60,3% dos óbitos foram por câncer não relacionado ao trabalho (n= 70) (**Tabela 1**).

Na ACM, as duas primeiras dimensões concentraram a maior proporção da variabilidade explicada (68,4%). No mapa perceptual bidimensional é possível visualizar dois grandes perfis distintos e quatro grupos subscritos em quadrantes (**Figura 1**).

O perfil localizado à esquerda do gráfico reúne características socioeconômicas e ocupacionais como: alto grau de escolaridade, idade mais avançada, sexo feminino, sem exposição ao trabalho noturno, regime de trabalho diarista, jornada de trabalho limitada a 40 horas semanais, baixo desgaste no trabalho, ocupações não carcinogênicas, trabalho ativo e óbito por câncer não relacionado ao trabalho.

Já o perfil localizado à direita do gráfico apresenta características expressamente opostas: baixo grau de escolaridade, idade mais jovem, sexo masculino, exposição ao trabalho noturno, regime de plantão, jornada de trabalho que excede 40 horas semanais, alto desgaste no trabalho, ocupação carcinogênica, trabalho passivo e óbito por câncer relacionado ao trabalho.

A respeito dos grupos de variáveis com similaridades, observados em quadrantes no gráfico, pode-se dizer: o primeiro grupo formado (quadrante superior esquerdo) é caracterizado por idade entre 50 e 72 anos, jornada de trabalho até 40 horas semanais, sem exposição ao trabalho noturno e regime de trabalho diarista.

O segundo grupo (quadrante inferior esquerdo) é caracterizado pelo sexo feminino, nível educacional superior ou pós-graduação, trabalho ativo, ocupações classificadas como não carcinogênicas, baixo desgaste no trabalho, e óbito por câncer não relacionado ao trabalho.

Já o terceiro grupo (quadrante superior direito), foi formado pelo sexo masculino, ensino fundamental, trabalho passivo, ocupações carcinogênicas e óbito por câncer relacionado ao trabalho.

O último grupo (quadrante inferior direito) podemos observar idade entre 35 e 49 anos, ensino médio, alto desgaste no trabalho, atividade laboral em regime de plantão e exposição ao trabalho noturno.

## **DISCUSSÃO**

Neste estudo, por meio da ACM, foram analisadas as relações entre fatores ocupacionais, socioeconômicos e câncer. As piores condições de trabalho (trabalho passivo e ocupações carcinogênicas), baixo nível educacional (ensino fundamental) e sexo masculino foram associadas ao óbito por câncer relacionado ao trabalho (CRT). Por outro lado, as melhores condições de trabalho, altos níveis de escolaridade e sexo feminino foram associadas com o óbito por tipologias de câncer não relacionadas ao trabalho.

Alguns autores relataram a predominância de homens com ensino fundamental ou médio entre os casos de CRT (22,23). Nossos resultados mostram diferenças entre os sexos, sugerindo que a maior prevalência de homens em atividades laborais de maior risco de exposição a carcinógenos contribua para o perfil de óbitos por câncer relacionado ao trabalho. No estudo de Nogueira et al. (24), com dados da PNS (2019), 49% dos homens estavam expostos a pelo menos um agente cancerígeno do Grupo 1 e 31,9% ao Grupo 2 da IARC, enquanto entre as mulheres esses percentuais foram 16,9% e 16,5%, respectivamente. Segundo Silva et al. (25), os homens em comparação com as mulheres, procuram menos os serviços de saúde, e conseqüentemente, o diagnóstico e tratamento de doenças como o câncer ocorrem tardiamente, piorando o prognóstico. No aspecto educacional, embora o ELSA-Brasil seja constituído por servidores públicos federais, 70% dos integrantes da coorte na linha de base, possuíam até o ensino médio. Desses, 50% desempenhavam funções de "Apoio", exigindo apenas ensino fundamental incompleto e 50% funções de nível médio (26). De acordo com Silva e colaboradores (27), profissionais menos qualificados enfrentam maiores riscos de exposição a substâncias como benzeno, amianto, metais pesados e outros agentes cancerígenos. Tais condições são verificadas em maior intensidade em países em desenvolvimento (28), como

o Brasil, e puderam ser observadas em nosso estudo, ao analisarmos as condições gerais de exercício e exposições pertinentes a ocupações presentes na coorte (**Quadro 2**). Neste sentido, destacamos as ocupações relacionadas aos serviços de coleta de resíduos, limpeza e conservação de áreas públicas, exercidas por trabalhadores ativos, participantes do ELSA-Brasil. Devido às atividades de trabalho, esses profissionais podem estar expostos à radiação solar, poeiras minerais como sílica e amianto, e substâncias químicas como o benzeno (detalhamento disponível em Material Suplementar). Corroborando com nossos achados, recente estudo sobre prevalência de carcinógenos ocupacionais na população brasileira, com dados da PNS, revelou que 64,4% dos coletores de lixo e trabalhadores similares, do sexo masculino, estão expostos a pelo menos 1 carcinógeno do Grupo 1, e 29% expostos a pelo menos 1 carcinógeno do Grupo 2, com destaque para as seguintes exposições: radiação solar (58,2%), poeiras minerais (14,8%) e agentes químicos (16%) (24). Nossos achados convergem com esta pesquisa, e com a de Bovio e colaboradores (29), que reforçam a estabelecida associação entre ocupação e exposição a agentes cancerígenos, propiciando excesso de morte por câncer entre trabalhadores.

A análise conjunta das variáveis estudadas, revela não apenas a influência da exposição a agentes cancerígenos, mas também de fatores socioeconômicos e do ambiente psicossocial no trabalho sobre as mortes por CRT, aspecto ainda pouco explorado no Brasil. Pesquisadores discutem o papel do estresse psicossocial sobre efeitos adversos à saúde, ocorrência de doenças e morte (30,31). Entretanto, sua participação no desenvolvimento e prognóstico de tumores malignos, sobretudo no contexto do trabalho, ainda é controversa.

Nesse sentido, alguns estudos internacionais apontam associação positiva entre o estresse psicossocial no trabalho e o desenvolvimento de tumores malignos (32) e metástase (33), enquanto outros não identificam essa associação (34–36).

Apesar de não haver consenso nos estudos atuais, nossa interpretação baseia-se na plausibilidade biológica de que o estresse psicossocial no trabalho favorece a ativação do câncer primário e a progressão acelerada do tumor. Esse processo envolve a ativação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal e do sistema nervoso, liberando hormônios como cortisol e norepinefrina, que alteram o microambiente tumoral, promovem inflamação, aumentam a expressão de oncogenes e suprimem a resposta imunológica (37). Desta forma, é possível supor que o estímulo persistente de estressores psicossociais, como baixo poder de decisão e baixa demanda, pertinentes ao trabalho passivo, representam uma condição de estresse crônico relacionado ao trabalho. Apesar desses estressores não serem capazes de, isoladamente, causar o câncer, associados a outros fatores ocupacionais aqui mencionados, puderam contribuir para

o óbito por CRT. Cabe esclarecer que o trabalho passivo é caracterizado pela baixa demanda e falta de controle das tarefas, limitando habilidades intelectuais, gerando desânimo, frustração e desinteresse pelo trabalho.

Outra dimensão do estresse em âmbito ocupacional aqui investigado foi o alto desgaste, representado por altas demandas psicológicas e baixo controle para tomada de decisão no trabalho (18). Em um estudo de coorte sueco, o baixo controle e as elevadas exigências laborais foram levemente associados ao aumento do risco de câncer de mama entre mulheres (38). Nossos resultados apontam que o alto desgaste no trabalho associou-se a outras categorias de variáveis ocupacionais, que são: regime de trabalho plantonista e exposição ao trabalho noturno. Tais fatores ocupacionais, a priori não classificados no Grupo 1, como reconhecidamente cancerígenos para humanos, de acordo com a literatura científica atual, podem contribuir para uma piora no estado de saúde (39,40), por alterar os hábitos de vida saudáveis (41), afetar o sistema imunológico (42), desregular o ritmo circadiano (43), propiciando um ambiente fisiológico favorável para a iniciação de células cancerígenas, assim como o desenvolvimento de outros agravos a saúde, de ordem física e mental (44).

A hipótese do presente estudo foi que as variáveis ocupacionais: alto desgaste, exposição ao trabalho noturno e regime de trabalho plantonista, por possuírem um padrão de similaridade, podem estar contribuindo para a construção de um perfil de pessoas com maior propensão ao adoecimento por câncer. Destacamos que a não associação das variáveis ocupacionais mencionadas, com o óbito por câncer relacionado ao trabalho em nossa investigação, possivelmente, se deve ao fato das tipologias de câncer associadas a estas exposições (mama, próstata e cólon-retos), não terem sido classificadas neste estudo como óbitos por câncer relacionados ao trabalho, conforme critérios estabelecidos para a classificação desta variável (maiores detalhes, consultar Material Suplementar).

Um aspecto curioso em nosso estudo refere-se à carga horária de trabalho. A categoria jornada de trabalho acima de 40 horas semanais associou-se ao sexo feminino e trabalho ativo (com altas demandas e alto poder de decisão); ocupações não carcinogênicas; óbito por câncer não relacionado ao trabalho e alta escolaridade, contrapondo nossas hipóteses iniciais de que longas jornadas de trabalho estivessem associadas a piores condições laborais, propensão ao desenvolvimento e morte por câncer.

Embora não seja possível descartar por completo essa possibilidade, atualmente, poucos estudos têm relatado associações entre longas jornadas de trabalho e câncer. O que se tem observado na literatura é a associação desta variável com outros desfechos negativos em saúde, como doenças cardíacas e obesidade (45,46), mas não há achados conclusivos sobre a

incidência ou mortalidade por neoplasias malignas (9,47). Diante disso, sugerimos que a ausência de associação entre jornadas de trabalho superiores a 40 horas semanais e óbitos por câncer relacionado ao trabalho em nosso estudo, possa em parte, refletir esses achados observados na literatura.

Esse é o primeiro estudo a avaliar dados de mortalidade por câncer em trabalhadores da coorte ELSA-Brasil. Dentre as vantagens do método utilizado podemos mencionar a possibilidade de uma análise exploratória robusta, com abordagem flexível e visualmente intuitiva. Permitindo-nos descrever de forma clara o perfil dos trabalhadores participantes do estudo e as complexas relações existentes entre fatores ocupacionais, socioeconômicos e a mortalidade por câncer, superando as restrições de métodos estatísticos tradicionais com rigorosos pressupostos de normalidade dos dados e linearidade das relações.

Por outro lado, reconhecemos que este estudo possui limitações, pois se trata de uma investigação com a utilização de ferramentas não inferenciais e uma amostra relativamente pequena, devido à intenção de explorar apenas os dados dos participantes ativos que foram a óbito por câncer. Além disso, o ELSA-Brasil não é um estudo específico para câncer e a classificação de óbitos por câncer relacionado ao trabalho apresenta desafios. Apesar disso, adotamos um critério de maior especificidade para esta classificação, no intuito de torná-la mais precisa. Ainda em relação ao óbito, por ser um evento complexo, não se pode garantir que sua causa seja estritamente relacionada ao câncer primário. Ressalta-se que o desenho de estudo não permite a avaliação de risco.

Nossos resultados revelam que exposições como trabalho passivo, ocupações carcinogênicas e baixa escolaridade, em conjunto, associam-se à mortalidade por Câncer Relacionado ao Trabalho, o que pode significar que piores condições socioeconômicas; ocupações com maior possibilidade de exposição a agentes carcinogênicos no ambiente de trabalho e circunstâncias ocupacionais desfavoráveis à saúde apresentam um padrão de associação semelhante, formando um perfil característico de pior prognóstico da doença. Diante disso, faz-se necessário a implementação de políticas e ações de saúde do trabalhador, capazes de contribuir para a melhorias das condições laborais, com foco na qualificação e valorização do profissional, e adoção de estratégias de redução efetiva dos riscos de exposição à fatores ocupacionais mencionados, a fim de promover um ambiente de trabalho mais saudável e seguro, prevenindo o adoecimento e morte por câncer relacionado ao trabalho.

Quadro 1 - Classificação das causas de morte por câncer na população de estudo ELSA- Brasil.

Tipologia de óbitos por câncer (ELSA- Brasil)	Agentes previstos no Grupo1 da IARC que podem estar presentes no ambiente de trabalho	Classificação dos Óbitos
<b>Pulmão</b>	Processo de Acheson; produção de alumínio; arsênico; asbestos; berílio; biclorometil éter, clorometil-metil-éter; cádmio; cromo (VI); gaseificação de carvão; piche de alcatrão de carvão; produção de coque; escape de motor a diesel; mineração subterrânea de hematita; fundição de ferro e aço; Quimioterápicos combinados, incluindo agentes alquilantes compostos de níquel; poluição ao ar livre; exposição ocupacional como pintor; plutônio; radônio-222 e seus produtos de decomposição; indústria de fabricação de borracha; poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobolita; fuligem; tabagismo passivo (tabaco); fumos de soldagem; radiação x e gama	O:CRT
<b>Mama</b>	radiação x gama	O:CNRT
<b>Cólon e reto</b>	radiação x gama	O:CNRT
<b>Fígado</b>	Aflatoxinas; vírus da hepatite B e C (infecção crônica); plutônio; tório-232; cloreto de vinila	O:CRT
<b>Estômago</b>	Radiação x e gama; indústria de fabricação de borracha	O:CRT
<b>Bexiga</b>	Produção de alumínio; 4-aminobifenila; arsênico; auramina; benzidina; ciclofosfamida; bombeiro; produção magenta; 2-naftilamina; pintor; fabricação de borracha; orto-toluidina; radiação ionizante	O:CRT
<b>Leucemia</b>	Benzeno; formaldeído; quimioterápicos combinadas; fósforo-32; tório-232; radiação X e Gama; 1,3-butadieno indústria de fabricação de borracha	O:CRT
<b>Rim</b>	Tricloroetileno; radiação x gama	O:CRT
<b>Cérebro e SNC</b>	radiação x gama	O:CNRT
<b>Colo uterino e Ovário</b>	Asbestos; Infecção (HIV tipo 1); Papilomavírus humano tipos 6,18,31,33,35,39,45,51,52,56,58 e 59	O:CRT
<b>Mieloma</b>	1,3-Butadieno; pentaclorofenol	O:CRT
<b>Linfoma</b>	Vírus de <i>Epstein Barr</i> ; HIV tipo 1 e Hepatite C; azatioprina; ciclosporina; lindano; pentaclorofenol	O:CRT
<b>Aerodigestivo alto Próstata/Pâncreas Outros cânceres</b>	-	O:CNRT

Classificação das causas de morte por câncer na população de estudo ELSA- Brasil segundo agentes carcinogênicos do Grupo 1 da IARC, em “O:CRT”: óbito por câncer relacionado ao trabalho” a partir das tipologias de câncer associadas a pelo menos dois agentes listados no Grupo 1 da IARC. Ou “O:CNRT”: óbito por câncer não relacionado ao trabalho. Adaptado de IARC, 2024.

Quadro 2 - Classificação da variável ocupação na população de estudo ELSA-Brasil. (continua)

Ocupação	n	Descrição das atividades de trabalho segundo a Classificação Brasileira de Ocupações (CBO)	Agente ou circunstâncias de exposição pertinentes ao exercício da ocupação	Classificação:
Administradores	1	Planejam, organizam, controlam e assessoram as organizações	-	OC:NC
Contadores e afins	2	Gerenciam custos; administram o departamento pessoal	-	OC:NC
Escriturários em geral	13	Serviços de apoio nas áreas de recursos humanos, administração e finanças	-	OC:NC
Farmacêuticos	1	Desenvolvimento, produção, dispensação, controle, armazenamento, distribuição e transporte de medicamentos, imunobiológicos, domissanitários	Ciclofosfamida (1); Clorambucil (1); MOPP(Quimioterápicos) (1); Hidrazina (2A); Trabalho noturno (2A)	OC:C
Operadores de telefonia	1	Operam equipamentos, atendem, transferem, cadastram e completam chamadas telefônicas	-	OC:NC
Professores do ensino superior	18	Ensinam, realizam pesquisas científicas, orientam alunos	-	OC:NC
Profissionais da informação	6	Disponibilizam informação, gerenciam unidades como bibliotecas, centros de documentação	-	OC:NC
Profissionais de administração econômico-financeira	1	Preparam e consolidam informações gerenciais e econômico-financeiras	-	OC:NC
Profissionais de estatística	1	Desenham amostras; analisam e processam dados; constroem instrumentos de coleta de dados; criam banco de dados	-	OC:NC
Recepcionistas	5	Recepcionam e prestam serviços de apoio	-	OC:NC
Supervisores administrativos	24	Supervisionam rotinas administrativas, chefiando escriturários, auxiliares administrativos, secretários de expediente, operadores de máquina de escritório	-	OC:NC
Supervisores das artes gráficas	1	Administram o processo de produção gráfica com respeito a custos, viabilidade de execução, fluxo de tarefas	-	OC:NC

## Continuação

Trabalhadores nos serviços de coleta de resíduos, de limpeza e conservação de áreas públicas	34	Coletam resíduos sólidos de serviços de saúde, varrem, acondicionando o lixo, conservam as áreas públicas lavando-as e pintando. Atividades realizadas em recintos fechados ou a céu aberto. Trabalho em turno e noturno, exposição a ruído e poluição de veículos	Amianto (1); Poeiras de sílica cristalina (1); Radiação solar (1); Benzeno (1); Fumos de diesel (2A);	OC:C
Técnicos e auxiliares de enfermagem	2	Atividades técnicas de enfermagem em hospitais e clínicas. Administram medicamentos, atuam em instrumentação cirúrgica, podem ser expostos à contaminação biológica, material tóxico e à radiação. Trabalham sob pressão, elevando a situação de estresse	MOPP (quimioterápicos) (1); Vírus (Hepatite B e C; Epstein Barr; imunodeficiência humana tipo 1; linfotrópico humano de células T tipo I (1); Óxido de etileno (1); Radiação ionizante (1); Trabalho noturno (2A);	OC:C
Técnicos em biblioteconomia	1	Trabalham em bibliotecas, escolas, institutos de pesquisa e estatística	-	OC:NC
Técnicos em controle ambiental, utilidades e tratamento de efluentes	1	Preservação da qualidade ambiental. Trabalham em laboratórios, em atividades de campo, e ambientes fechados, a céu aberto. Horários diurnos e noturnos. Expostos a ruídos, material tóxico, radiação.	Benzeno (1); Cádmio (1); Radiação solar (1); Trabalho Noturno; Chumbo (2A)	OC:C
Técnicos em equipamentos médicos e odontológicos	3	Confeccionam e reparam próteses dentárias humanas, animais e artísticas. Podem estar sujeitos a exposições de material tóxico, radiação, pressão de trabalho que pode levar ao estresse	Radiação ionizante (1); Níquel e seus compostos (1)	OC:C
Técnicos químicos	1	Operação de processos químicos e operações unitárias de laboratório e de produção. Podem estar sujeitas a ruídos, poeira, gases, vapores e material tóxico	Cloreto de vinila (1); Cádmio e seus compostos (1); Benzeno (1); Ácido sulfúrico (1); Tricloroetileno (1)	OC:C

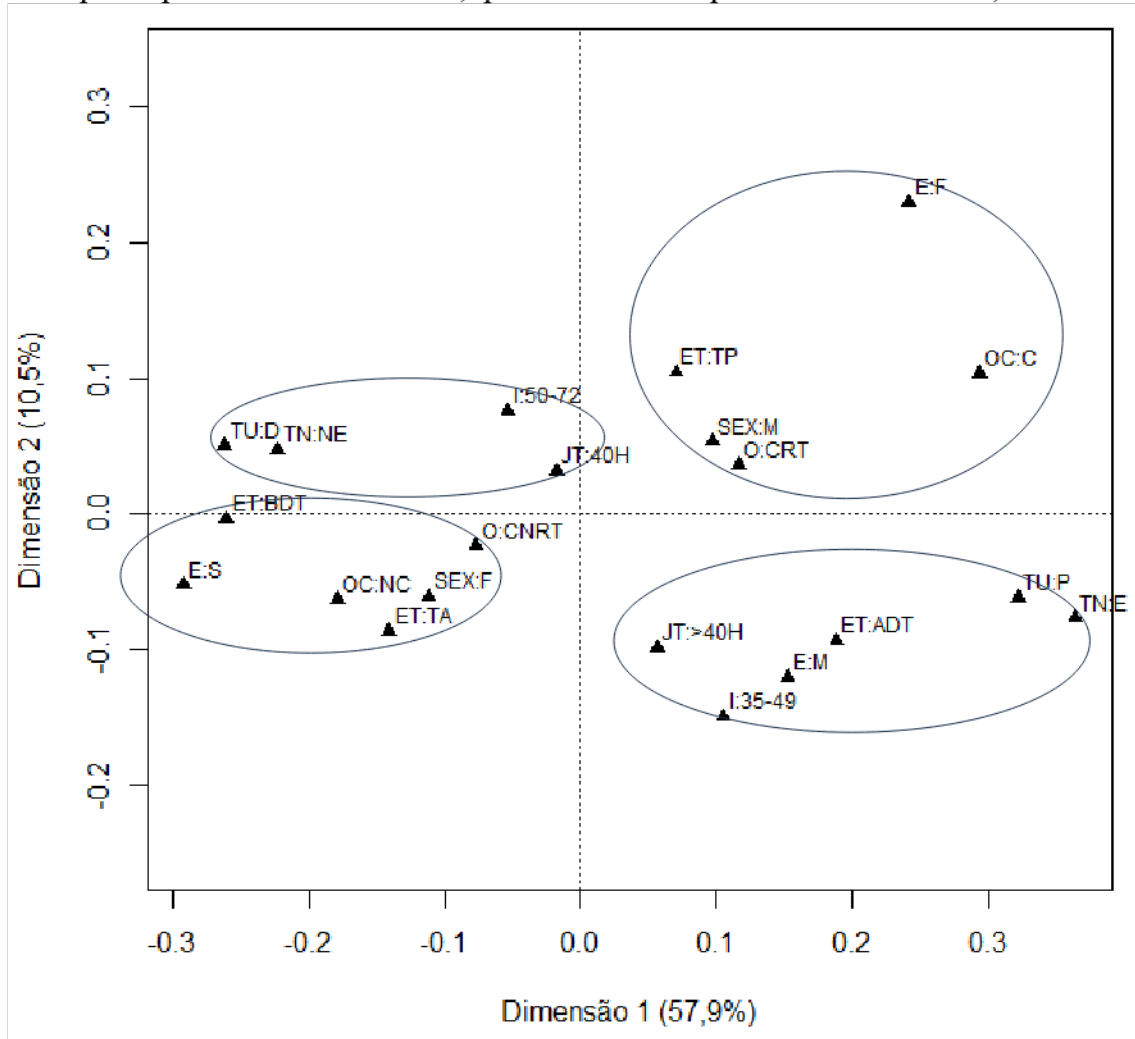
Classificação da variável ocupação de trabalhadores ativos, na população de estudo ELSA-Brasil, segundo exposições ocupacionais, a pelo menos 1 agente químico, físico ou biológico, ou circunstância de exposição com potencial de causar câncer (Grupo 1 e 2A da IARC), pertinentes ao exercício da ocupação. "OC:C": ocupação carcinogênica; "OC:NC": ocupação não carcinogênica. Descrição das atividades adaptado de CBO,

Tabela 1. Distribuição das características socioeconômicas e ocupacionais segundo mortalidade por câncer, relacionadas ou não ao trabalho, na população de estudo ELSA- Brasil, 2008-2010; 2018.

Variáveis e Categorias	Total de Óbitos por Câncer =116			
	Óbito por Câncer Relacionado ao Trabalho n = 46 (39,7%)		Óbito por Câncer Não relacionado ao Trabalho n = 70 (60,3%)	
	n	%	n	%
<b>Sexo</b>				
Masculino	28	45,2	34	54,8
Feminino	18	33,3	36	66,7
<b>Faixa etária</b>				
35 -49	19	48,8	20	51,2
50- 72	27	35,0	50	65,0
<b>Escolaridade</b>				
Fundamental ou menos	15	48,3	16	51,7
Médio	16	41,0	23	59,0
Superior ou mais	15	32,6	31	47,4
<b>Ocupação</b>				
Carcinogênica	24	54,6	20	45,4
Não Carcinogênica	22	30,6	50	69,4
<b>Regime de Trabalho</b>				
Diarista	25	39,0	39	61,0
Plantonista	21	40,3	31	59,7
<b>Jornada de Trabalho (semanal)</b>				
Até 40 horas	31	35,2	57	64,8
Acima de 40 horas	15	53,6	13	46,4
<b>Trabalho Noturno</b>				
Sim	19	43,2	25	56,8
Não	27	37,5	45	62,5
<b>Estresse no Trabalho</b>				
Alto desgaste	12	42,9	16	57,1
Baixo desgaste	8	40,0	12	60,0
Trabalho ativo	6	26,0	17	74,0
Trabalho passivo	20	44,4	25	55,6

Fonte: (ELSA-Brasil). Linha de base (2008-2010) e base de Adjudicação de óbitos (2018).

Figura 1. Mapa perceptual (plot bidimensional) da Análise de Correspondência Múltipla entre participantes do ELSA-Brasil, que foram a óbito por câncer 2008-2010; 2018.



OC:C: ocupação carcinogênica; OC:NC: ocupação não carcinogênica; TN:E: exposto ao trabalho noturno; TN:NE: não exposto ao trabalho noturno; ET:AD: alto desgaste no trabalho; ET:BDT: baixo desgaste no trabalho; ET:TP: trabalho passivo; ET:TA: trabalho ativo; TU:D: turno diarista; TU:P: turno plantonista; JT: $\leq$ 40H: jornada de trabalho até 40 horas semanais; JT: $>$ 40H: jornada de trabalho acima de 40 horas semanais; SEX:M: sexo masculino; SEX:F: sexo feminino; E:S: ensino superior ou mais; E:M: ensino médio completo; E:F: ensino fundamental ou menos; I:35-49: idade entre 35 e 49 anos; I:50-72: idade entre 50 e 72 anos; O:CRT: óbito por câncer relacionado ao trabalho; O:CNRT: óbito por câncer não relacionado ao trabalho.

## REFERÊNCIAS

1. Takala J, Hämäläinen P, Saarela KL, Yun LY, Manickam K, Jin TW, et al. Global Estimates of the Burden of Injury and Illness at Work in 2012. *J Occup Environ Hyg.* 2014;11: 5. <https://doi.org/10.1080/15459624.2013.863131>
2. Takala J, Hämäläinen P, Sauni R, Nygård CH, Gagliardi D, Neupane S. Global-, regional- and country-level estimates of the work-related burden of diseases and accidents in 2019. *Scand J Work Environ Health.* 2024; 50. <https://doi.org/10.5271/sjweh.4132>
3. Dutra VGP, Silva JHCMD, Jomar RT, Silveira HCS, Muzi CD, Guimarães RM. Carga de câncer relacionado ao trabalho no Brasil e unidades da federação, 1990–2019. *Rev Bras Epidemiol.* 2023; 26: e230001. <https://doi.org/10.1590/1980-549720230001.2>
4. ELSA-Brasil. Livro de Variáveis da Base de Adjudicação de Óbitos -ELSA-Brasil [Internet]. 2019 [citado 5 de março de 2022]. Disponível em: <http://elsabrasil.org/pesquisadores/dicionarios-de-variaveis-e-data-books/>
5. IARC. List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, IARC Monographs Volumes 1–133a [Internet]. International Agency for Research on Cancer; 2023 [citado 15 de fevereiro de 2023]. Disponível em: [https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications\\_by\\_cancer\\_site.pdf](https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf)
6. Loomis D, Guha N, Hall AL, Straif K. Identifying occupational carcinogens: an update from the IARC Monographs. *Occup Environ Med.* 2018; 75: 8. <https://doi.org/10.1136/oemed-2017-104944>
7. Ciocan C, Godono A, Franco N, La Vecchia C, Negri E, Boffetta P, et al. Mortality from bladder cancer in dyestuff workers exposed to aromatic amines: A 73-year follow-up. *Med Lav Work Environ Health.* 2022; 113: e2022017. <https://doi.org/10.23749/mdl.v113i2.12893>
8. Yang T, Qiao Y, Xiang S, Li W, Gan Y, Chen Y. Work stress and the risk of cancer: A meta-analysis of observational studies. *Int J Cancer.* 2019; 144: 10. <https://doi.org/10.1002/ijc.31955>
9. Heikkilä K, Nyberg ST, Madsen IEH, de Vroome E, Alfredsson L, Bjorner JJ, et al. Long working hours and cancer risk: a multi-cohort study. Consortium for the IW, organizador. *Br J Cancer.* 2016; 114: 7. <https://doi.org/10.1038/bjc.2016.9>
10. Harma M, Ojajärvi A, Koskinen A, Lie JA, Hansen J. Shift work with and without night shifts and breast cancer risk in a cohort study from Finland. *Occup Environ Med.* 2023; 80: 1. <https://doi.org/10.1136/oemed-2022-108347>
11. Niedhammer I, Coutrot T, Geoffroy-Perez B, Chastang JF. Shift and Night Work and All-Cause and Cause-Specific Mortality: Prospective Results From the STRESSJEM Study. *J Biol Rhythms.* 2022; 37: 3. <https://doi.org/10.1177/0748730422109210312>. Aquino EML, Barreto SM, Bensenor IM, Carvalho MS, Chor D, Duncan BB, et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. *Am J Epidemiol.* 2012; 175: 4. <https://doi.org/10.1093/aje/kwr294>

13. Aquino EML, Araujo MJ, Almeida MDCC, Conceicao P, Andrade CRD, Cade NV, et al. Recrutamento de participantes no Estudo Longitudinal de Saude do Adulto. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47: (suppl 2). <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047003953>
14. Barreto SM, Ladeira RM, Bastos MDSCBDO, Diniz MDFHS, Jesus EAD, Kelles SMB, et al. Estratégias de identificação, investigação e classificação de desfechos incidentes no ELSA-Brasil. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47: (suppl 2). <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047003836>
15. MTE. Classificação Brasileira de Ocupações: CBO [Internet]. 3a. Brasília; 2010 [citado 3 de abril de 2023]. 592 p. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/observatoriosocial/files/2014/09/CBO-Livro-2.pdf>
16. BRASIL. Consolidação das Leis do trabalho. [Internet]. 13467 2017. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13467.htm)
17. Theorell T, Perski A, Akerstedt T, Sigala F, Ahlberg-Hulten G, Svensson J, et al. Changes in job strain in relation to changes in physiological state. A longitudinal study. *Scand J Work Environ Health*. 1988; 14: 3. <https://doi.org/10.5271/sjweh.1932>
18. Alves MG de M, Chor D, Faerstein E, Lopes C de S, Werneck GL. Versão resumida da “job stress scale”: adaptação para o português. *Rev Saúde Pública*. 2004; 38: 2. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102004000200003>
19. Karasek RA. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. *Adm Sci Q*. 1979; 24: 2. <https://doi.org/10.2307/2392498>
20. INCA. Atlas Online de Mortalidade [Internet]. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA); 2024. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/MortalidadeWeb/pages/Modelo10/consultar.xhtml;jsessionid=7E03A4995808245A837DC04A6F9734EB#panelResultado>
21. Greenacre M. Correspondence analysis in practice. 2o ed. Barcelona: N. Keiding, B. Morgan, T. Speed, P. van der Heijden; 2007.
22. Cordeiro TMSC e, Neto JNC, Mattos AIS, Souza F de O, Mercedes MC das, Santana T da S. Câncer relacionado con el trabajo en Brasil: descripción de las notificaciones, 2007-2012. *O Mundo Saúde*. 2017; 41: 2. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.20174102232243>
23. Rocha MP da, Douvletis E, Silva Neto ZG da, Ribeiro BC. Caracterização do câncer relacionado ao trabalho no território do Cerest Registro, SP: estudo descritivo, 2015-2021. *Res Soc Dev*. 2022; 11: e220111234339. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34339>
24. Nogueira FDAM, Damacena GN, Otero UB, Madeira CSP, Souza HPD, Szwarcwald CL. Prevalência de possíveis exposições cancerígenas ocupacionais em trabalhadores brasileiros: o que mostra a Pesquisa Nacional de Saúde? *Rev Bras Saúde Ocupacional*. 2023; 48: edepi8. <https://doi.org/10.1590/2317-6369/34322pt2023v48edepi8>

25. Silva SLAD, Torres JL, Peixoto SV. Fatores associados à busca por serviços preventivos de saúde entre adultos brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2020; 25: 3. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020253.15462018>
26. Aquino EML, Araujo MJ, Almeida M da CC, Conceicao P, Andrade CR de, Cade NV, et al. Recrutamento de participantes no Estudo Longitudinal de Saude do Adulto. *Rev Saúde Pública*. 2013; 47: (suppl 2). <https://doi.org/10.1590/S0034-8910.2013047003953>
27. Silva AMC da, Soares MR, Silva NA, Correa MLM, Machado JMH, Pignati WA, et al. Environmental and occupational exposure among cancer patients in Mato Grosso, Brazil. *Rev Bras Epidemiol*. 2022; 25: (suppl 1): e220018. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220018.supl.1>
28. Heymann J. *Global Inequalities at Work* [Internet]. Oxford University Press; 2003 [citado 22 de fevereiro de 2023]. Disponível em: <http://www.oxfordscholarship.com/view/10.1093/acprof:oso/9780195150865.001.0001/acprof-9780195150865https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195150865.001.0001>
29. Bovio N, Richardson DB, Guseva Canu I. Sex-specific risks and trends in lung cancer mortality across occupations and economic activities in Switzerland (1990–2014). *Occup Environ Med*. 2020; 77: 8. <https://doi.org/10.1136/oemed-2019-106356>
30. Fishita A, Backé EM. Psychosocial stress at work and cardiovascular diseases: an overview of systematic reviews. *Int Arch Occup Environ Health*. 2015; 88: 8. <https://doi.org/10.1007/s00420-015-1019-0>
31. Santos AE, Araújo LF, Griep RH, Castro Moreno CR, Chor D, Barreto SM, et al. Shift work, job strain, and metabolic syndrome: Cross-sectional analysis of ELSA-Brasil. *Am J Ind Med*. 2018; 61: 11. <https://doi.org/10.1002/ajim.22910>
32. Blanc-Lapierre A, Rousseau MC, Weiss D, El-Zein M, Siemiatycki J, Parent MÉ. Lifetime report of perceived stress at work and cancer among men: A case-control study in Montreal, Canada. *Prev Med*. 2017; 96: 28–35. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.12.004>
33. Moreno-Smith M, Lutgendorf SK, Sood AK. Impact of stress on cancer metastasis. *Future Oncol*. 2010; 6: 12. <https://doi.org/10.2217/fon.10.142>
34. Heikkila K, Nyberg ST, Theorell T, Fransson EI, Alfredsson L, Bjorner JB, et al. Work stress and risk of cancer: meta-analysis of 5700 incident cancer events in 116 000 European men and women. *BMJ*. 2013; 346: 1. <https://doi.org/10.1136/bmj.f165>
35. Trudel-Fitzgerald C, Poole EM, Idahl A, Lundin E, Sood AK, Kawachi I, et al. The Association of Work Characteristics With Ovarian Cancer Risk and Mortality. *Psychosom Med*. 2017; 79: 9. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000464>
36. Hovanec J, Siemiatycki J, Conway DI, Olsson A, Guenel P, Luce D, et al. Application of two job indices for general occupational demands in a pooled analysis of case-control studies on lung cancer. *Scand J Work Environ Health*. 2021; 47: 6. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3967>

- 37.Liu Y, Tian S, Ning B, Huang T, Li Y, Wei Y. Stress and cancer: The mechanisms of immune dysregulation and management. *Front Immunol.* 2022; 13: 1032294. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.1032294>
- 38.Kuper H, Yang L, Theorell T, Weiderpass E. Job Strain and Risk of Breast Cancer. *Epidemiology.* 2007; 18: 6. <https://doi.org/10.1097/EDE.0b013e318142c534>
- 39.Silva I, Costa D. Consequences of Shift Work and Night Work: A Literature Review. *Healthcare.* 2023; 11: 10. <https://doi.org/10.3390/healthcare11101410>
- 40.Fischer FM, Silva-Costa A, Griep RH, Smolensky MH, Bohle P, Rotenberg L. Working Time Society consensus statements: Psychosocial stressors relevant to the health and wellbeing of night and shift workers. *Ind Health.* 2019; 57: 2. <https://doi.org/10.2486/indhealth.SW-3>
- 41.Hamieh N, Airagnes G, Descatha A, Goldberg M, Limosin F, Roquelaure Y, et al. Atypical working hours are associated with tobacco, cannabis and alcohol use: longitudinal analyses from the CONSTANCES cohort. *BMC Public Health.* 2022; 22: 1. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14246-x>
- 42.Loef B, Nanlohy NM, Jacobi RHJ, Van De Ven C, Mariman R, Van Der Beek AJ, et al. Immunological effects of shift work in healthcare workers. *Sci Rep.* 2019; 9:1. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54816-5>
- 43.Boivin DB, Boudreau P, Kosmadopoulos A. Disturbance of the Circadian System in Shift Work and Its Health Impact. *J Biol Rhythms.* 2022; 37: 1. <https://doi.org/10.1177/07487304211064218>
- 44.Brown JP, Martin D, Nagaria Z, Verceles AC, Jobe SL, Wickwire EM. Mental Health Consequences of Shift Work: An Updated Review. *Curr Psychiatry Rep.* 2020; 22: 2. <https://doi.org/10.1007/s11920-020-1131-z>
- 45.Li J, Pega F, Ujita Y, Brisson C, Clays E, Descatha A, et al. The effect of exposure to long working hours on ischaemic heart disease: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. *Environ Int.* 2020; 142: 105739. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.105739>
- 46.Okamoto S. Hours of work and health in Japan. *Ann Epidemiol.* 2019; 33: 64–71. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2019.02.003>
- 47.Hattori K, Sobue T, Zha L, Kitamura T, Shimomura Y, Iwasaki M, et al. Association between working hours and cancer risk in Japan: The Japan public health center-based prospective study. *J Occup Health [Internet].* 2022; 64: 1. <https://doi.org/10.1002/1348-9585.12375>

## ARTIGO 2

### Trabalho Noturno e risco de câncer: resultados da coorte de trabalhadores ELSA-Brasil

#### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a associação entre a exposição ao trabalho noturno ao longo da vida ocupacional e a incidência de câncer de mama feminino, próstata e cólon-reto entre os participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil).

**Métodos:** O ELSA-Brasil é uma coorte multicêntrica que abrange as regiões Nordeste, Sul e Sudeste do país. Este é o primeiro estudo a investigar a relação entre trabalho noturno e câncer em uma coorte de trabalhadores brasileiros. Mais de 12 mil participantes da linha de base (2008–2010), de ambos os sexos, foram acompanhados por uma média de 13 anos. As razões de risco (HR) foram estimadas por modelos de regressão de Cox.

**Resultados:** A exposição ao trabalho noturno ao longo da vida ocupacional foi associada a um aumento de 34% no risco de câncer de próstata (HR=1,34; IC95%=1,00–1,80) em comparação aos não expostos, com significância estatística limítrofe. Para câncer de cólon-reto, observou-se um aumento de 20% no risco (HR=1,20; IC95%=0,94–1,54), embora sem significância estatística. Na análise estratificada pelo tempo de exposição, os trabalhadores expostos ao trabalho noturno por mais de 10 anos apresentaram um risco 54% maior de desenvolver câncer de próstata (HR=1,54; IC95%=1,10–2,17), resultado estatisticamente significativo. Para o câncer de cólon-reto, o risco foi 24% maior (HR=1,24; IC95%=0,92–1,66), porém sem atingir significância estatística.

**Conclusões:** Os resultados sugerem que a exposição prolongada ao trabalho noturno pode aumentar o risco de câncer, com destaque para neoplasias de próstata, especialmente entre trabalhadores com mais de 10 anos de exposição. Esses achados contribuem para a ampliação do conhecimento sobre o câncer relacionado ao trabalho entre trabalhadores brasileiros e sobre o potencial carcinogênico do trabalho noturno. Além de reforçar a relevância de estudos longitudinais para estimar de forma mais precisa os efeitos dessa exposição na incidência de câncer.

**Palavras-chave:** Estudos de coortes. Trabalho noturno. Jornada de Trabalho em Turnos. Exposição ocupacional. Câncer ocupacional. Câncer de Mama. Câncer de próstata. Câncer colorretal.

## **Night Work and cancer risk: findings from the ELSA-Brazil worker cohort**

### **Abstract**

**Objective:** To evaluate the association between lifetime exposure to night shift work and the incidence of female breast cancer, prostate cancer, and colorectal cancer among participants of the Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil). **Methods:** ELSA-Brasil is a multicenter cohort study covering the Northeast, South, and Southeast regions of Brazil. This is the first study to investigate the relationship between night shift work and cancer in a cohort of Brazilian workers. Over 12,000 baseline participants (2008–2010) of both sexes were followed for an average of 13 years. Hazard ratios (HRs) were estimated using Cox regression models. **Results:** Lifetime exposure to night shift work was associated with a 34% increased risk of prostate cancer (HR=1,34; 95% CI=1,00–1,80) compared to non-exposed workers, with borderline statistical significance. For colorectal cancer, a 20% increase in risk was observed (HR=1,20; 95% CI=0,94–1,54), although it was not statistically significant. Stratified analysis by duration of exposure revealed that workers exposed to night shifts for more than 10 years had a 54% higher risk of developing prostate cancer (HR=1,54; 95% CI=1,10–2,17), a statistically significant result. For colorectal cancer, the risk was 24% higher (HR=1,24; 95% CI=0,92–1,66), but statistical significance was not achieved. **Conclusions:** The findings suggest that prolonged exposure to night shift work may increase cancer risk, particularly prostate cancer, especially among workers with over 10 years of exposure. These results contribute to the growing knowledge about work-related cancer among Brazilian workers and the potential carcinogenicity of night shift work. They also underscore the importance of longitudinal studies to more accurately estimate the effects of such exposure on cancer incidence.

**Keywords:** Cohort studies. Night work. Shift work schedule. Occupational exposure. Occupational cancer. Breast cancer. Prostate cancer. Colorectal cancer.

## INTRODUÇÃO

A Agência Internacional de pesquisa em Câncer (IARC) estima que, em 2022, mais de 20 milhões de novos casos de câncer surgiram em todo o mundo, sendo os cânceres mais incidentes o de pulmão (12,4%), seguido pelo câncer de mama feminino (11,6%), cólon e reto (9,3%), próstata (7,3%) e estômago (4,9%) (BRAY et al., 2024). No Brasil, entre 2023 e 2025, estima-se um total de 704 mil novos casos da doença. Os tipos de tumores mais comuns, incluem o câncer de pele não melanoma (31,3%), seguido do câncer de mama (10,5%), próstata (10,2%), cólon e reto (6,5%), pulmão (4,6%) e estômago (3,1%), refletindo uma tendência semelhante à global (INCA, 2022).

Os fatores de risco para o desenvolvimento de câncer abrangem diversos elementos, desde comportamentais, tais como: tabagismo, consumo de álcool, inatividade física, até ambientais e ocupacionais, como fumo passivo, poluição do ar, radiação ionizante, formaldeído, entre outros (AZEVEDO E SILVA et al., 2016b; TRAN et al., 2022b). É necessário ressaltar a importância de investigar fatores modificáveis, como os mencionados acima, destacando especialmente a relevância das exposições ocupacionais a agentes carcinogênicos, como um componente fundamental para compreender a etiologia do câncer, a fim de reduzir sua incidência e carga global.

Nesse sentido, a IARC classifica vários agentes, incluindo agentes químicos, físicos e biológicos que podem estar presentes no ambiente de trabalho, bem como ocupações e circunstâncias de exposição, em relação ao seu potencial de causar câncer. São ao todo 1.046 agentes classificados, subdivididos em Grupo 1 (carcinogênicos para humanos), Grupo 2A (provavelmente carcinogênicos para humanos), Grupo 2B (possivelmente carcinogênicos para humanos) e Grupo 3 (não carcinogênicos para humanos). Dentro destes grupos, o trabalho noturno foi classificado como provavelmente carcinogênico em 2020, associado aos cânceres de mama, próstata e cólon-retos. Isso indica que há evidências substanciais, por meio de estudos experimentais, de que este agente seja carcinogênico para animais, contudo, as evidências de sua carcinogenicidade para humanos são limitadas ou insuficientes (IARC, 2020, 2024).

Desde então, diversos estudos internacionais têm sido conduzidos para elucidar a relação entre trabalho noturno e os tipos de câncer mencionados. No entanto, os resultados são divergentes. Enquanto alguns estudos indicam um aumento do risco de câncer de mama entre

mulheres (HONG et al., 2022; WEI; CHEN; LIN, 2022), e de próstata entre os homens (LORCA et al., 2020), associado ao trabalho noturno, outros consideram os achados inconclusivos (SWEENEY et al., 2020), ou, não encontram associação alguma (RIVERA-IZQUIERDO et al., 2020). Em relação ao câncer de cólon-reto, dentre os poucos estudos realizados, Papantoniou et al., (2017), apontam em seus achados, que não há associação entre o trabalho noturno e o risco aumentado de câncer de cólon-reto, sendo esta associação encontrada apenas entre trabalhadores inseridos em turnos rotativos (manhã, tarde e/ ou noite).

No Brasil, há escassez de estudos sobre Câncer Relacionado ao Trabalho (CRT) em grande parte, devido a limitação das bases nacionais de câncer quanto às informações ocupacionais (FERNANDES; WÜNSCH-FILHO, 2023; GRABOIS et al., 2014). Além disso, a falta de pesquisas longitudinais dificulta ainda mais a compreensão de como exposições ocupacionais, como o trabalho noturno, influenciam o risco de câncer. Este estudo pretende contribuir para a compreensão da relação entre o câncer e o trabalho, em uma população de trabalhadores brasileiros que fazem parte do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil), reconhecida como a maior coorte de trabalhadores da América Latina. Dessa forma, o objetivo do estudo é estimar a associação entre trabalho noturno e incidência de câncer de mama feminino, próstata e cólon-reto na população do ELSA-Brasil.

## **MÉTODOS**

### **Delineamento do estudo**

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil) é uma coorte prospectiva multicêntrica, desenvolvido em seis instituições públicas de ensino superior e pesquisa, localizadas nas seguintes capitais brasileiras: São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Vitória, Salvador Porto Alegre. A coorte acompanha mais de 15.000 servidores públicos ativos e aposentados, com idades entre 35 e 74 anos, de ambos os sexos, desde 2008. O objetivo principal do ELSA-Brasil é investigar a incidência e os fatores de risco para doenças crônicas. Os participantes são submetidos a exames médicos e entrevistas presenciais a cada 4 anos, assim como, entrevistas anuais de seguimento, em caráter remoto, para avaliar as condições de vida, de saúde, diferenças sociais, bem como fatores relacionados ao trabalho. Os detalhes completos sobre os aspectos metodológicos, incluindo desenho e controle de qualidade do estudo, estão disponíveis para consulta em estudos anteriores (AQUINO et al., 2012;

SCHMIDT et al., 2013). Nesta análise, foram utilizados dados da linha de base (2008-2010) e dos resultados preliminares da investigação da incidência de câncer na coorte (2008-2023).

## **Participantes**

Este estudo incluiu trabalhadores ativos e aposentados, que apresentavam informações completas sobre regime de trabalho, ocupação e diagnóstico de câncer ao longo do período de 15 anos de acompanhamento (2008-2023). Foram realizadas análises separadas para cada uma das três tipologias de câncer primário investigadas, mama, próstata e cólon-retos, considerando as especificidades relacionadas ao sexo. Foram excluídos os participantes que desenvolveram, ao longo do período de acompanhamento, qualquer tipo de câncer diferente daqueles que constituíram o foco da investigação.

Dos 15.105 participantes da linha de base do ELSA-Brasil, 8.218 (54,4%) eram mulheres e 6.887 (45,6%) eram homens. Para a análise do câncer de mama, foram incluídas apenas as mulheres. Foram excluídos os casos de outras neoplasias, o que representou 7,3% (n = 601) do total. Após essa exclusão, restaram 7.617 mulheres na base de dados. Dentre elas, foram desconsideradas aquelas com dados faltantes sobre ocupação (n = 108) ou pertencentes a categorias de baixa frequência dessa variável, como “Poder público/dirigentes/gerentes” e “Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais” (n = 150). Também foram excluídas participantes com dados ausentes sobre o regime de trabalho (n = 10) ou cujo regime não se enquadrava na categorização definida para avaliar a exposição ao trabalho noturno (n = 107). Ao final desse processo, 7.242 mulheres foram incluídas nas análises.

Para a composição da base de dados de câncer de próstata, foram excluídos casos de outras neoplasias, o que correspondia a 7,9% (n = 547) do total de homens. Dos 6.340 casos restantes, foram desconsideradas as categorias de baixa frequência na variável ocupação (“Poder público/dirigentes/gerentes” e “Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais”) (n = 190), bem como os dados faltantes para essa variável (n = 137). No que diz respeito ao regime de trabalho, foram excluídos os dados faltantes (n = 12) e os indivíduos que não se enquadraram na categorização definida para avaliar a exposição ao trabalho noturno (n = 136), sendo incluídos nas análises um total de 5.865 homens.

Na base de dados de câncer de cólon-retos, foram analisados ambos os sexos. Casos de outras neoplasias foram excluídos, representando 10,7% (n = 1.617) do total de participantes. Dos 13.488 participantes restantes, foram desconsideradas as categorias de baixa frequência na

variável ocupação (n = 340) (“Poder público/dirigentes/gerentes” e “Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais”) e os valores ausentes na mesma variável (n = 245). Quanto ao regime de trabalho, foram excluídos os dados dos participantes que não se enquadraram na categorização definida para avaliar a exposição ao trabalho noturno (n = 243), assim como os dados ausentes para essa variável (n = 22). Um total de 12.638 indivíduos foram incluídos nas análises. Todas essas informações estão resumidas no fluxograma de participantes do estudo ELSA-Brasil (**Figura 1**).

## **Desfecho**

A classificação dos eventos de câncer de mama, próstata ou cólon-retos foi realizada com base em informações coletadas durante o acompanhamento da coorte, por meio de três etapas distintas:

Primeira Etapa - Durante as Entrevistas Anuais de Seguimento (EAS), os participantes são questionados sobre diagnóstico de cânceres primários, a realização de biópsias ou outros exames diagnósticos para investigação de câncer, e sobre internações relacionadas a esse diagnóstico. Quando qualquer uma dessas situações é reportada, é criada uma notificação de evento oncológico. As perguntas realizadas nas EAS incluem informações como: ciência do diagnóstico de câncer informado por profissional médico; tipo de câncer diagnosticado; data do diagnóstico; se houve internação e realização de biópsia devido a esta condição de saúde.

Segunda Etapa - Investigação (Coleta de Dados e Elegibilidade) - Para cada notificação de evento oncológico, são solicitados aos participantes registros de biópsia, laudos de quimioterapia/radioterapia e resumos de alta hospitalar.

Terceira Etapa - Classificação - Todos os eventos oncológicos elegíveis são revisados por enfermeiros treinados, sob a supervisão de um oncologista. O objetivo é identificar a localização do tumor, o tipo histológico, a data do diagnóstico e a principal base para o diagnóstico, que pode incluir: histologia do tumor primário, marcador tumoral, citologia; exames de imagem; certidão de óbito; dados clínicos registrados em prontuários; e relato do participante. Quando os registros de biópsia não estão disponíveis, o diagnóstico é baseado em registros médicos que identificam a localização do tumor. O formulário de classificação segue diretrizes da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) e a lista das tipologias de cânceres mais comuns no Brasil, segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2022). As

etapas metodológicas que envolveram a vigilância e investigação de cânceres primários na coorte ELSA-Brasil estão descritas em detalhes no estudo de Moreira et al. (2023).

## **Exposição**

Na linha de base, a exposição ao trabalho em turnos e noturno foi mensurada por meio do questionário de História Ocupacional, com as seguintes perguntas:

1. “Considerando todos os seus trabalhos, o(a) Sr(a) trabalha ou trabalhou em regime de plantão?” (Sim, trabalha atualmente; Sim, já trabalhou, mas não trabalha mais; Não, nunca trabalhou);

2. “No total, considerando todos os seus trabalhos, durante quantos anos o(a) Sr(a) trabalha ou trabalhou em regime de plantão?”;

3. “Seu regime de plantão mais frequente é ou era:” (Apenas diurno; Apenas noturno; Misto);

4. “Por favor, descreva como é ou era seu esquema de plantão mais frequente:” (Plantão de 12/36 horas; Plantão de 12/60; Um plantão de 24 horas semanais; Um plantão semanal de 12 horas; Dois plantões semanais de 12 horas; Outro, especifique).

Com base nas informações coletadas, a variável de exposição foi elaborada para refletir o regime de trabalho do participante no momento da coleta, bem como sua exposição ao trabalho noturno e em turnos, tanto no presente, quanto no passado. Com isso, realizamos duas categorizações diferentes. Em uma primeira etapa classificamos os participantes em três grupos, sem considerar o tempo de exposição ao trabalho noturno em anos, conforme descrito a seguir: Diarista exclusivo: participantes que não trabalham, nem nunca trabalharam em regime de plantão; Plantonista diurno: participantes que sempre trabalharam em regime de plantão, mas exclusivamente em turnos diurnos, sem experiência em plantão noturno; Plantonista noturno: participantes que trabalham ou trabalhavam em turnos noturnos por, no mínimo, 8 horas consecutivas entre 22h e 5h, pelo menos 4 vezes por mês. Em uma segunda etapa, classificamos os participantes em quatro grupos, levando em conta o tempo de exposição ao trabalho noturno. O que resultou na seguinte categorização: Diarista exclusivo; Plantonista diurno; Plantonista noturno  $\leq 10$  anos e Plantonista noturno  $> 10$  anos. É importante ressaltar que a classificação dos trabalhadores noturnos nesse estudo, baseou-se no trabalho realizado por Silva-Costa (2015) em sua tese de doutorado.

## Covariáveis

- a. Faixa etária: 35 a 50 anos; mais de 50 anos, categorizada com base na literatura científica, que aponta uma maior incidência de câncer a partir dos 50 anos; além disso, a mediana de idade da população de estudo foi e 51 anos;
- b. Raça/cor de pele: branca, preta e parda. Participantes que se autodeclararam asiáticos ou indígenas, devido ao baixo número de representantes em cada categoria (2,4% e 1,0%), respectivamente, foram excluídos da análise;
- c. Escolaridade: ensino fundamental, médio e superior ou mais;
- d. Renda familiar mensal per capita: Até R\$ 2.489,00; R\$ 2.490,00 a R\$ 4.979,00 e R\$ 4.980,00 ou mais, categorizada em terços;
- e. Beber excessivo: SIM e NÃO. O consumo de álcool foi calculado somando as doses de bebidas alcoólicas em gramas. O consumo moderado foi definido como até 210g por semana para homens e até 140g por semana para mulheres. Consumo acima desses limites foi considerado excessivo;
- f. Tabagismo: nunca fumou; ex-fumante (carga tabágica até 12 anos-maço); ex-fumante (carga tabágica de 12 anos-maço e mais); fumante (carga tabágica até 12 anos-maço); fumante (carga tabágica de 12 anos-maço e mais). A carga tabágica foi calculada a partir do número de cigarros fumados por dia, dividido por 20 (o número de cigarros em um maço), e o resultado foi multiplicado pelo número de anos de uso de tabaco (anos-maço), categorizado pela mediana;
- g. Atividade física no lazer: fraca; moderada/forte; obtido por meio da versão longa IPAQ (International Physical Activity Questionnaire) do domínio atividade de lazer;
- h. Estado nutricional (IMC): magreza/eutrofia ( $< 18 \text{ Kg/ m}^2 \leq 24,9 \text{ Kg/ m}^2$ ); excesso de peso ( $\geq 25 \text{ Kg/ m}^2 > 40 \text{ Kg/ m}^2$ );
- i. Ocupação: as ocupações dos participantes do estudo foram agregadas em Grandes Grupos, conforme a Classificação Brasileira de Ocupações (MTE, 2010). Neste nível hierárquico, as categorias que apresentaram baixas frequências foram excluídas da análise, tais como: Membros superiores do poder público, dirigentes de organizações de interesse público e de empresas, gerentes (0,9%); Trabalhadores da produção de bens e serviços industriais (1,4%); Trabalhadores em serviços de reparação e manutenção (0,5%). Resultando nas seguintes categorias incluídas nas análises: Profissionais das ciências e das artes; Técnicos de nível

médio; Trabalhadores de serviços administrativos; Trabalhadores dos serviços, vendedores do comércio em lojas e mercados.

j. História de câncer na família: SIM e NÃO.

Para selecionar as variáveis relacionadas aos desfechos de câncer de mama, próstata e cólon-retos neste estudo, utilizamos como base modelos teóricos conceituais, se referem a um conjunto de variáveis no campo teórico que buscam descrever as relações entre o trabalho noturno e as tipologias de cânceres analisadas neste estudo (Figuras S1, S2, S3 – disponível em material suplementar). Já os modelos teóricos operacionais apresentam as variáveis que de fato foram inseridas nas análises (Figuras S4, S5, S6 – disponível em material suplementar). Vale ressaltar, que partir desses modelos, definimos idade e ocupação como potenciais variáveis de confusão, sendo utilizadas para ajuste nos modelos de Cox.

### **Aspectos éticos**

O ELSA-Brasil recebeu a aprovação dos Comitês de Ética de todas as instituições participantes, bem como do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). No que se refere aos óbitos, o acesso às certidões de óbitos e registros referente às autópsias foram autorizadas previamente pelos participantes através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Este estudo, especificamente, foi aprovado em 26 de janeiro de 2023 pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e pela Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (CAAE 66407322.3.0000.5240).

### **Análise Estatística**

Para calcular as taxas de incidência de câncer (pessoas-ano), das diferentes tipologias de interesse nesse estudo, nos baseamos no intervalo desde o início do seguimento, até a data do diagnóstico, obtido durante as entrevistas anuais de seguimento (EAS), no período de 2009 a 2023. Os registros de participantes que não desenvolveram o câncer de mama, próstata ou cólon-retos durante o período de estudo, foram considerados como observações censuradas. Para os casos em que o óbito ocorreu, foi imputado que a causa de morte estava associada ao câncer quando o evento de interesse (diagnóstico primário de câncer de mama, próstata e cólon-retos)

foi registrado antes do óbito. Óbitos ocorridos sem diagnóstico prévio de câncer foram tratados como censura.

Foram realizadas curvas de sobrevivência por meio do método de Kaplan - Meier para estimar probabilidade de desenvolver os desfechos de interesse ao longo do tempo, segundo diferentes grupos de exposição. As diferenças entre as curvas de sobrevivência dos diferentes grupos foram avaliadas utilizando o teste log-rank, com um nível de significância de 5% (intervalo de confiança de 95%).

Para estimar a associação entre a exposição ao trabalho noturno, e a incidência de câncer, foram calculadas razões de risco (HRs) e seus respectivos intervalos de confiança de 95%, usando regressão de Cox. Os modelos foram ajustados com base no modelo teórico operacional, considerando para ajuste as variáveis: faixa etária e ocupação. Para avaliar o pressuposto de proporcionalidade dos riscos nos modelos de sobrevivida, foram realizadas as análises de resíduos de Shoenfeld. Todas as análises foram realizadas no software R (R CORE TEAM, 2024), versão 4.4.0, bibliotecas survival, ggsurvfit, ggplot2, ggfortify e survminer.

## RESULTADOS

Dos 12.638 participantes incluídos nas análises, 542 desenvolveram as tipologias de câncer de interesse no estudo durante um acompanhamento médio de 13 anos (DP = 2,22 anos). Entre esses casos, 248 mulheres foram diagnosticadas com câncer de mama, 259 homens com câncer de próstata, e 35 indivíduos (14 homens e 21 mulheres) desenvolveram câncer de cólon-retos (**Figura 1**).

As taxas de incidência para as três tipologias de câncer investigadas podem ser observadas nas tabelas 1 e 2.

As funções de incidência acumulada, representadas pelas curvas de Kaplan-Meier, evidenciaram que a probabilidade de desenvolver câncer de próstata e cólon-retos foi maior entre plantonistas expostos ao trabalho noturno, em comparação aos outros grupos de exposição (**Figuras 2 e 3**). Ao considerar o tempo de exposição nas análises, observou-se que plantonistas com mais de 10 anos de trabalho noturno apresentaram as maiores probabilidades de desenvolver esses tipos de câncer. Os testes de log-rank para os desfechos de próstata,  $p=0,004$  e cólon-retos,  $p=0,003$ , confirmaram tal observação, apresentando diferenças estatisticamente significativas entre os grupos analisados (**Figuras 4 e 5**). Por outro lado, as curvas de sobrevivência estimadas em relação ao câncer de mama, apresentaram sobreposição ao longo

do tempo, sugerindo ausência de diferenças consistentes entre os grupos avaliados, tanto na abordagem sem considerar o tempo de exposição ao trabalho noturno (log – rank=0,7), quanto considerando tal fator (log – rank= 0,8) (**Figuras 6 e 7**).

A análise das razões de risco para as três tipologias de câncer avaliadas, com base na primeira abordagem de classificação da variável "regime de trabalho", isto é, sem considerar o tempo de exposição ao trabalho noturno, indicou que, para ambos os sexos, a exposição ao plantão noturno ao longo da vida, esteve associada a um maior risco de desenvolver câncer de cólon-reto em comparação com outros regimes de trabalho analisados. Essa associação apresentou significância estatística apenas no modelo ajustado por ocupação (HR=1,31; IC95%= 1,02-1,68) (**Tabela 3**).

Entre os homens, a exposição ao trabalho noturno foi associada a um risco aumentado de câncer de próstata, com significância estatística mantida no modelo bruto (HR=1,48; IC95%= 1,12-1,97), e no modelo final (HR=1,34; IC95%= 1,00-1,80) (**Tabela 4**).

Por outro lado, entre as mulheres, a exposição ao plantão noturno ao longo da vida esteve associada a um aumento de apenas 3% no risco de câncer de mama no modelo bruto (HR=1,03; IC95%= 0,77-1,37) e de 1% no modelo ajustado por ocupação (HR=1,01; IC95%= 0,75-1,37), sem significância estatística em ambos os casos. Além disso, os maiores riscos de câncer de mama foram observados entre diaristas exclusivos. No entanto, essa associação não foi estatisticamente significativa em nenhum dos modelos avaliados (**Tabela 5**).

Ao estratificar o regime de trabalho, na categoria plantonista noturno, pelo tempo de exposição, os resultados revelaram que, para ambos os sexos, plantonistas com mais de 10 anos de trabalho noturno apresentaram maiores riscos desenvolver câncer de cólon-reto em comparação com os plantonistas expostos ao trabalho noturno menor ou igual a 10 anos, plantonistas sem exposição ao plantão noturno e diaristas exclusivos. A associação apresentou significância estatística no modelo bruto (HR=1,40; IC95%= 1,06-1,85), e no modelo ajustado por ocupação (HR=1,37; IC95%= 1,03-1,84) (**Tabela 6**).

Entre os homens, a exposição ao trabalho noturno maior de 10 anos foi consistentemente associada a um risco aumentado de câncer de próstata, apresentando significância estatística tanto no modelo bruto (HR= 1,79; IC95%= 1,30 - 2,48); quanto no modelo ajustado por ocupação (HR=1,78; IC95%= 1,27-2,50), bem como, no modelo final (HR=1,54; IC95%= 1,10 - 2,17) (**Tabela 7**). Em contrapartida, entre as mulheres, a exposição ao plantão noturno até 10 anos ao longo da vida, esteve associada a um aumento de 7% no risco de câncer de mama, no modelo bruto (HR 1,07; IC95%= 0,75-1,53); e 4% no modelo final (HR 1,04; IC95%= (0,72-

1,52). Sem significância estatística em ambos os casos. Além disso, os maiores riscos de câncer de mama foram observados entre diaristas exclusivos. No entanto, as associações não apresentaram significância estatística em nenhum dos modelos analisados (**Tabela 8**).

## DISCUSSÃO

Em nossa coorte, observamos que trabalhadores plantonistas, expostos ao trabalho noturno ao longo da vida, apresentaram as maiores razões de risco de câncer de próstata e colorretal comparados aos plantonistas diurnos e diaristas exclusivos. Ao analisarmos a exposição ao trabalho noturno ao longo da vida, estratificado pelo tempo de exposição, as associações tornaram-se ainda mais robustas, demonstrando que a exposição ao trabalho noturno por mais de 10 anos, aumentou consideravelmente o risco de câncer de próstata e colorretal, quando comparados aos diaristas exclusivos, plantonistas diurnos e plantonistas com exposição menor ou igual a 10 anos, no trabalho noturno. Observamos resultados semelhantes, ao analisarmos as curvas de Kaplan Meier, onde o grupo que trabalhava de plantão com exposição ao trabalho noturno por mais de 10 anos, apresentaram as menores taxas de sobrevida ao longo dos 13 anos de acompanhamento médio.

Os resultados do nosso estudo convergem com os achados de estudos de coortes femininas nos Estados Unidos (BARBER et al., 2023; PAPANTONIOU et al., 2018), e trabalhadores do sexo masculino na Alemanha (BEHRENS et al., 2017). Esses estudos identificaram um aumento do risco de câncer de cólon-reto e de próstata, respectivamente, associado ao trabalho em turnos noturnos. Um ponto comum e relevante entre esses estudos, assim como no nosso, é que as análises consideraram a exposição ao trabalho noturno ao longo da vida, e não apenas a exposição atual a partir da linha de base. Isso permitiu observar com mais precisão os efeitos acumulados do trabalho noturno no desenvolvimento do câncer.

Por outro lado, estudos não longitudinais ou com períodos de seguimento mais curtos, que desconsideraram a exposição anterior ao estudo, a esse provável carcinógeno ocupacional (IARC, 2019), relataram ausência de associação ou efeitos *borderline* entre o trabalho noturno e o risco de câncer (AKERSTEDT et al., 2017; DICKERMAN et al., 2016). Acreditamos que o efeito do trabalho noturno no desenvolvimento de câncer, que geralmente possui um longo período de latência, especialmente para tumores sólidos, pode ser adequadamente avaliado em estudos de longo prazo. Além disso, é essencial incluir o levantamento completo do histórico

ocupacional dos trabalhadores, o que possibilita contabilizar a exposição progressiva, incluindo sua duração, reduzindo assim, as chances de estimativas de risco subestimadas.

Esse entendimento é corroborado por diversos autores, como Harma et al. (2024) que sugerem que os tempos de acompanhamento reduzidos e a ausência de dados sobre a exposição, anterior à linha de base, limitam a capacidade de estudos de coorte em avaliar os efeitos de longo prazo do trabalho noturno na saúde. Papantoniou et al. (2018) observaram que o risco de câncer colorretal aumentou significativamente com a exposição ao trabalho noturno rotativo de longa duração, especialmente em trabalhadores expostos por 15 anos ou mais.

Adicionalmente, Gustavsson et al. relataram um aumento no risco de câncer de mama de 4,33 vezes (IC95%=1,45 a 10,57), entre mulheres que trabalharam à noite por 8 anos ou mais, em uma coorte sueca. No entanto, os autores concluíram que as limitações de seu estudo, como o curto tempo de acompanhamento, o baixo número de casos de trabalhadores com exposição prolongada ao trabalho noturno e a falta de informações sobre o histórico ocupacional antes da linha de base, comprometeram a precisão das estimativas. Esses resultados reforçam a importância de investigações com acompanhamento de longo prazo, entre trabalhadores expostos de forma prolongada, para que se possa avaliar o real impacto da exposição ao trabalho noturno no desenvolvimento de cânceres.

Desta forma, nossa hipótese é que a baixa magnitude e força de associação observadas nos modelos de risco para os cânceres de mama, nas primeiras estimativas da nossa coorte brasileira (ELSA- Brasil), estejam relacionadas a importância de um acompanhamento ainda mais prolongado, considerando o tempo de exposição desses trabalhadores e o período de latência dessa tipologia específica, a fim de proporcionar resultados futuros ainda mais consistentes.

Em contraposição a tais considerações, uma coorte prospectiva encontrou uma associação significativa para o câncer de mama apenas entre mulheres expostas ao trabalho noturno por um curto período (SWEENEY et al., 2020). Esses achados são ratificados por uma metanálise que incluiu estudos de coorte e caso-controle, indicando uma relação estatisticamente significativa entre o trabalho noturno de curta duração e o risco de câncer de mama, enquanto não foi observado aumento do risco para aquelas expostas por períodos mais longos (MANOUCHEHRI et al., 2021). De forma semelhante, estudos sobre câncer de próstata (DU et al., 2017) e câncer colorretal (WICHERT et al., 2020), encontraram associação com o trabalho noturno apenas em subgrupos específicos. No caso do câncer colorretal, o risco foi

maior entre trabalhadores em turnos rotativos, mas não entre aqueles com exposição exclusiva ao turno noturno.

As divergências observadas nos resultados entre diferentes estudos podem ser parcialmente explicadas pela dificuldade em estabelecer uma definição uniforme para o trabalho noturno. Essa variabilidade constitui um desafio significativo para a comparação e a interpretação de resultados em estudos conduzidos em diferentes contextos geográficos e culturais. Reconhecendo esse obstáculo, optamos por uma abordagem abrangente em nossa análise, explorando diferentes formas de categorização da variável que mensurou a exposição ao trabalho noturno na coorte ELSA-Brasil.

Uma das principais contribuições dessa abordagem foi evidenciar a importância de considerar o tempo de exposição ao trabalho noturno como um fator crucial na estimativa de risco. Em nosso estudo, para garantir maior precisão na definição de trabalhador noturno, incluímos apenas aqueles com jornadas de trabalho de, no mínimo, 8 horas consecutivas, e realizadas entre 21h e 5h da manhã, conforme estabelecido pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) no Brasil (BRASIL, 2017), com pelo menos 4 plantões noturnos por mês. Essa definição criteriosa visa oferecer maior uniformidade na classificação, reduzindo possíveis vieses associados à variabilidade da exposição.

No entanto, a definição de trabalho noturno varia amplamente em diferentes contextos. Nos Estados Unidos, por exemplo, é considerada trabalho noturno qualquer atividade laboral realizada entre 21h e 7h, embora haja diferenças nas regulamentações entre os estados. O estudo de Sweeney et al. (2020), conduzido nos EUA, utilizou uma definição ainda mais abrangente, considerando trabalho noturno qualquer atividade profissional realizada por pelo menos uma hora entre meia-noite e 2h da manhã.

Em contrapartida, metanálises como a de Manouchehri et al. (2021) incluíram estudos com definições altamente heterogêneas, que variavam desde jornadas iniciadas após as 17h e finalizadas antes das 9h até atividades que incluíssem pelo menos uma hora de trabalho entre 23h e 5h, uma vez por semana, por um período mínimo de seis meses. Da mesma forma, Wichert et al. (2020) definiu trabalho noturno como aquele que abrange o período entre meia-noite e 5h da manhã, desde que realizado por pelo menos um ano. Já na metanálise conduzida por Du et al. (2017), a definição foi ainda mais ampla, incluindo qualquer exposição ao trabalho em turnos ou ao trabalho noturno, sem especificar de forma clara os critérios utilizados em cada estudo incluído.

Essas discrepâncias na definição têm implicações diretas na estimativa de risco, podendo influenciar tanto a força quanto a magnitude das associações relatadas. Estudos com definições mais abrangentes tendem a captar exposições menos intensas ou esporádicas, diluindo potenciais associações. Por outro lado, critérios mais restritivos, como os adotados em nosso estudo, oferecem maior especificidade, permitindo identificar com mais precisão os efeitos cumulativos do trabalho noturno prolongado. Assim, compreender e harmonizar essas diferenças é essencial para avançar na construção de evidências robustas sobre os impactos do trabalho noturno na saúde, em especial na incidência de tipologias específicas de câncer, como de mama, próstata e cólon-reto, associados ao trabalho noturno.

De acordo com a agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC, 2020), a exposição à luz artificial durante o trabalho noturno é a principal razão para a desregulação do ritmo circadiano. Li e colaboradores (2024) destacam que esse fenômeno é considerado um possível mecanismo que favorece o surgimento de câncer por prejudicar o controle dos ciclos celulares, reduzir a eficiência da resposta imunológica e do reparo do DNA, com implicações diretas na gênese do câncer. Autores enfatizam que a associação entre a exposição ao trabalho noturno e o desenvolvimento de cânceres endócrinos, como os de mama, próstata e cólon-retal, é sustentada por fortes evidências mecanicistas e estudos experimentais com animais. Esses estudos revelam o papel crucial dos genes do relógio circadiano na regulação de processos hormonais, além de influenciar a secreção de enzimas, a absorção de fluidos e nutrientes. A exposição prolongada ao trabalho noturno causa mudanças substanciais nos ritmos fisiológicos, impactando negativamente o equilíbrio hormonal e metabólico, o que pode aumentar o risco de câncer. Essas evidências reforçam a importância de considerar os impactos da desregulação circadiana na saúde humana, especialmente em populações expostas cronicamente a turnos noturnos (FERRELL, 2024; ZHU et al., 2024).

Embora o trabalho noturno e seus efeitos sejam amplamente discutidos em nível global, há uma evidente carência de investigações sobre a associação entre o trabalho noturno e o risco de câncer no Brasil, sobretudo, as que utilizem metodologias prospectivas. A ausência de estudos de coorte compromete a construção de uma base de evidências sólida que possa embasar políticas públicas e intervenções na área de saúde do trabalhador no país. Além disso, essa escassez limita a disseminação do conhecimento para fins de proteção da saúde de profissionais expostos ao trabalho noturno, bem como para a prevenção do câncer relacionado ao trabalho na população brasileira.

Como pontos fortes gostaríamos de destacar a relevância do estudo como a primeira coorte de trabalhadores a estimar o risco de câncer com base na exposição ao trabalho noturno no Brasil, o que representa um avanço significativo e inédito no campo da saúde ocupacional. A robustez do ELSA-Brasil, com uma grande amostra de trabalhadores e dados detalhados sobre as exposições, confere solidez e originalidade ao nosso estudo.

No entanto, como pontos fracos, salienta-se a necessidade de um período de acompanhamento mais extenso para que os resultados sejam ainda mais consistentes, dado o longo tempo de latência dos tumores sólidos. Além disso, o quantitativo reduzido de trabalhadores expostos, e conseqüentemente o baixo número de casos, nas análises com a duração da exposição ao trabalho noturno, pode limitar a avaliação de um possível gradiente de risco, o que poderia evidenciar uma associação mais clara entre o tempo de exposição e o desenvolvimento dos cânceres em questão, em especial o câncer de mama.

Outra questão relevante a ser destacada é que, em nosso estudo, tanto a variável de exposição, baseada no histórico ocupacional, quanto as covariáveis relacionadas ao estilo de vida, que podem sofrer alterações ao longo do tempo e influenciar o desfecho, foram mensuradas exclusivamente na linha de base.

## **CONCLUSÃO**

Nossos resultados sugerem que a exposição ao trabalho noturno ao longo da vida ocupacional pode aumentar o risco de câncer para neoplasias de cólon-reto e, com maior evidência, para neoplasias de próstata. O tempo de exposição surge como um fator crucial na avaliação desse risco no contexto do câncer relacionado ao trabalho. Esses achados ampliam o entendimento sobre o impacto do ambiente laboral na saúde de servidores públicos brasileiros, destacando o potencial carcinogênico das atividades realizadas no período da noite. O estudo reforça a importância de discutir os riscos ocupacionais e a necessidade de implementar políticas preventivas e intervenções de saúde pública voltadas ao trabalho noturno.

**Figura 1.** Fluxograma de participantes do ELSA-Brasil (2008-2023) incluídos na análise para cada um dos desfechos de interesse do estudo (câncer de mama, próstata e cólon-reto).

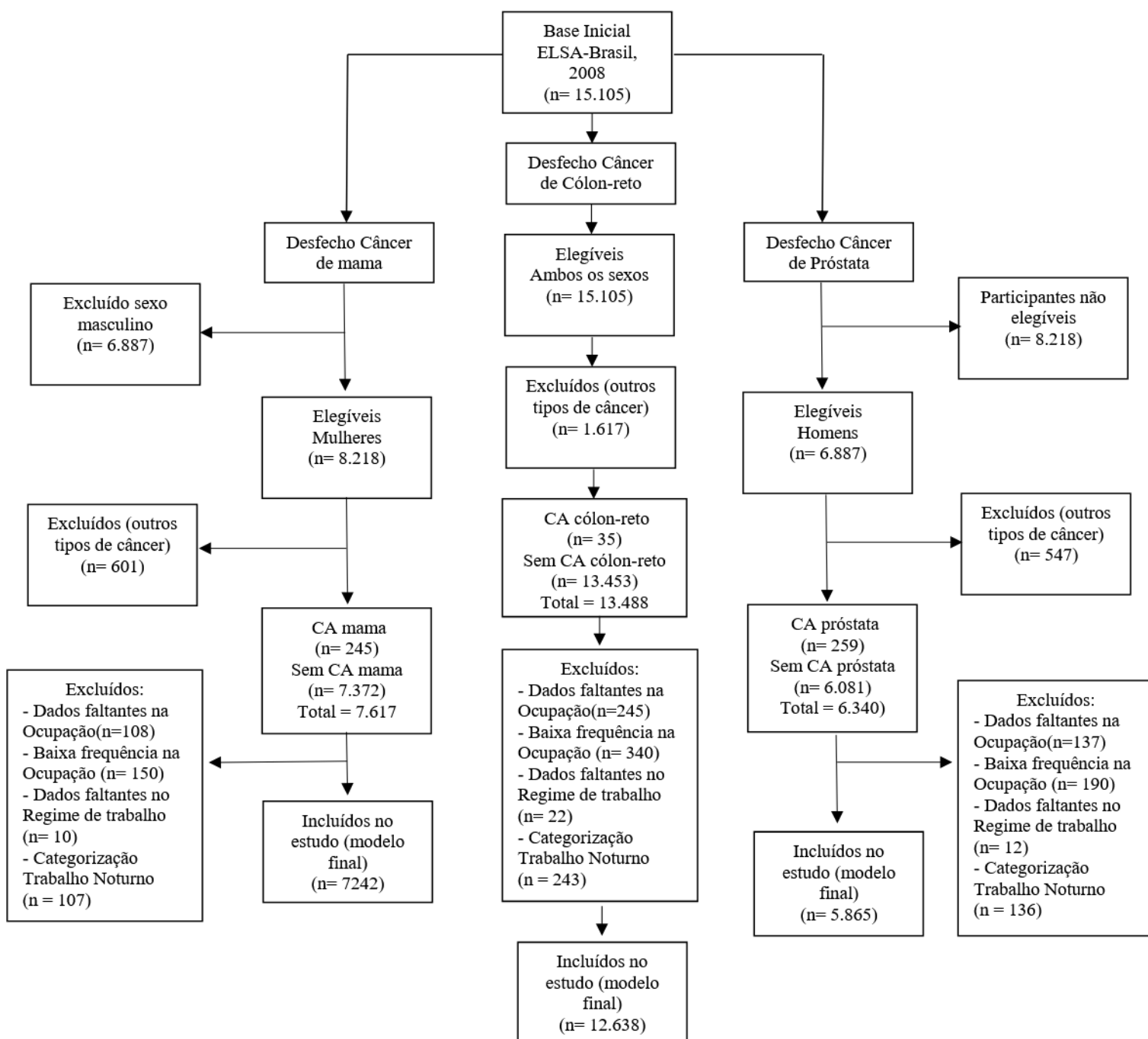


Tabela 1. Incidência de câncer de mama, próstata e cólon-reto, segundo características sociodemográficas, ocupacionais e comportamentais entre participantes do ELSA Brasil, 2008-2023.

Variáveis	Câncer de mama				Câncer de próstata				Câncer de cólon-reto			
	n	Casos	Pessoa-Ano	Taxa Incidência* IC95%	n	Casos	Pessoa-Ano	Taxa Incidência* IC95%	n	Casos	Pessoa-Ano	Taxa Incidência** IC95%
	Sexo											
Masculino					6340	259	82567	3,14 (2,77-3,54)	6095	14	79383	1,76 (0,96-2,96)
Feminino	7617	245	102214	2,40 (2,10-2,72)	-	-	-	-	7393	21	99236	2,12 (1,30-3,23)
<b>Escolaridade</b>												
Fundamental ou menos	737	16	9396515	1,7 (0,97-2,77)	3119	168	41089	2,85 (2,02-3,91)	1762	3	22081	1,36 (0,28-3,97)
Médio	2801	64	37745911	1,7 (1,31-2,17)	2145	53	28149	1,88 (1,41-2,46)	4835	6	64418	0,93 (0,34-2,03)
Superior ou mais	4079	165	55071910	3,0 (2,56-3,49)	1076	38	13327	4,09 (3,49-4,76)	6891	26	92120	2,82 (1,84-4,14)
<b>Renda</b>												
Até R\$ 2.489,00	2067	37	27548	1,34 (0,95-1,85)	2713	153	35568	2,47 (1,86-0)	3707	5	48673	1,03 (0,33-2,4)
de R\$ 2.490,00 a R\$ 4.979,00	2484	76	33452	2,27 (1,79-2,84)	1871	49	24419	2,01 (1,48-0)	4241	11	56355	1,95 (0,97-3,49)
R\$ 4.980,00 e mais	3030	132	40802	3,24 (2,71-3,84)	1727	55	22258	4,3 (3,65-0,01)	5477	19	72886	2,61 (1,57-4,07)
<b>Raça/cor da pele</b>												
Branca	3773	140	50741	2,76 (2,32-3,26)	3205	135	41934	3,22 (2,7-3,81)	6724	21	89370	2,35 (1,45-3,59)
Parda	2056	50	27646	1,81 (1,34-2,38)	1928	58	25072	2,31 (1,76-2,99)	3883	7	51406	1,36 (0,55-2,81)
Preta	1408	36	18788	1,92 (1,34-2,65)	905	50	11697	4,27 (3,17-5,64)	2231	4	29375	1,36 (0,37-3,49)
<b>Ocupação</b>												
G2 - prof. ciencias artes	2767	126	37204	3,39 (2,82-4,03)	1347	47	17755	4,44 (3,74-5,24)	4921	19	65442	2,90 (1,75-4,53)
G3 - tec nivel medio	1215	22	16421	1,34 (0,84-2,03)	2401	140	31509	1,59 (0,87-2,67)	1855	3	24767	1,21 (0,25-3,54)
G6 - trab servicos adm	2583	71	34790	2,04 (1,59-2,57)	673	14	8793	2,65 (1,95-3,52)	3819	7	51118	1,37 (0,55-2,82)
G7 - tra serv vend com	799	12	10421	1,15 (0,60-2,01)	1555	41	19945	2,06 (1,48-2,79)	2304	3	29705	1,01 (0,21-2,95)
<b>Beber excessivo</b>												
Não	7336	231	98543	2,34 (2,05-2,67)	5572	227	72836	3,12 (2,72-3,55)	12484	34	165806	2,05 (1,42-2,87)
Sim	263	14	3486	4,02 (2,20-6,74)	760	32	9675	3,31 (2,26-4,67)	978	1	12571	0,80 (0,02-4,43)
<b>Tabagismo</b>												
Nunca fumou	4757	159	64193	2,48 (2,11-2,89)	3214	121	4252569	2,84 (2,36-3,4)	7712	21	103302	2,03 (1,26-3,11)
Ex-fumante (carga tabágica até 12 anos-maço)	1166	37	15712	2,35 (1,66-3,25)	1069	42	13942713	3,01 (2,17-4,07)	2159	3	28635	1,05 (0,22-3,06)
Ex-fumante (carga tabágica de 12 anos-maço e mais)	660	22	8654	2,54 (1,59-3,85)	1082	65	13851461	4,69 (3,62-5,98)	1659	4	21455	1,86 (0,51-4,77)
Fumante (carga tabágica até 12 anos-maço)	398	12	5262	2,28 (1,18-3,98)	298	10	3841070	2,6 (1,25-4,79)	677	3	8865	3,38 (0,70-9,89)
Fumante (carga tabágica de 12 anos-maço e mais)	489	10	6403	1,56 (0,75-2,87)	556	16	6801969	2,35 (1,34-3,82)	1023	4	12928	3,09 (0,84-7,92)
<b>C/A na família</b>												
Não	4570	139	61329	2,27 (1,91-2,68)	4093	129	53291	2,42 (2,02-2,88)	8413	18	111294	1,62 (0,96-2,56)
Sim	2985	105	40068	2,62 (2,14-3,17)	2184	127	28473	4,46 (3,72-5,31)	4954	17	65762	2,59 (1,51-4,14)
<b>IMC</b>												
Magreza/eutrofia	3000	92	40463	2,27 (1,83-2,79)	2155	95	28244	3,36 (2,72-4,11)	4981	13	66351	1,95 (1,04-3,35)
Excesso de peso	4614	153	61717	2,48 (2,10-2,90)	4182	164	54294	3,02 (2,57-3,51)	8502	22	112206	1,96 (1,22-2,96)
<b>Atividade física</b>												
Fraca	6025	195	80660	2,42 (2,09-2,78)	4598	165	59563	2,77 (2,36-3,23)	10287	24	135822	1,77 (1,13-2,63)
Moderada/forte	1478	50	19941	2,51 (1,86-3,31)	1650	91	21688	4,2 (3,38-5,15)	2998	11	39912	2,76 (1,38-4,93)
<b>Regime de Trabalho</b>												
Dianista exclusivo	4865	173	65129	2,66 (2,28-3,08)	4092	183	53351	3,43 (2,95-3,96)	8623	22	114130	1,93 (1,21-2,92)
Plantonista diurno	1333	32	17980	1,78 (1,22-2,51)	771	21	10089	2,08 (1,29-3,18)	2057	6	27431	2,18 (0,80-4,76)
Plantonista noturno	1317	36	17778	2,02 (1,41-2,71)	1324	51	17159	2,97 (2,21-3,90)	2559	5	33845	1,47 (0,47-3,44)

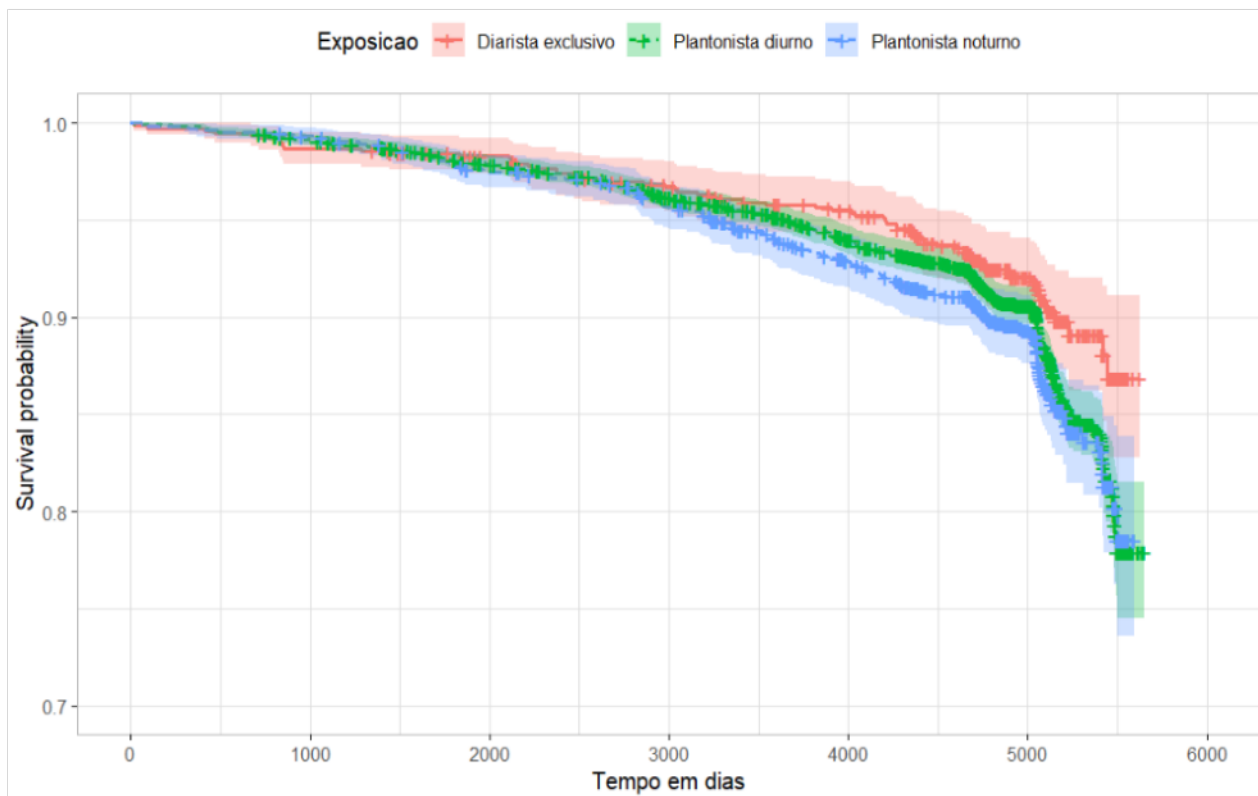
\*Taxas de evento por 1000 pessoa-ano; \*\* Taxas de evento por 10000 pessoa-ano

Tabela 2. Incidência de câncer de mama, próstata e cólon-reto, segundo características sociodemográficas, ocupacionais e comportamentais entre participantes do ELSA Brasil, 2008-2023.

Variáveis	Câncer de mama			Câncer de próstata			Câncer de cólon-reto		
	n	Casos	Taxa Incidência* IC95%	n	Casos	Taxa Incidência* IC95%	n	Casos	Taxa Incidência** IC95%
		Pessoa-Ano			Pessoa-Ano			Pessoa-Ano	
<b>Sexo</b>									
Masculino	-	-	-	6340	259	3,14 (2,77-3,54)	6095	14	1,76 (0,96-2,96)
Feminino	7617	245	2,40 (2,10-2,72)	-	-	-	7393	21	2,12 (1,30-3,23)
<b>Faixa etária</b>									
35-50	3614	104	2,10 (1,72-2,55)	3076	36	0,87 (0,61-1,0)	6557	7	0,79 (0,32-1,62)
Mais de 50	4003	141	2,67 (2,25-3,15)	3264	223	5,41 (4,72-6,01)	6931	28	3,12 (2,08-4,51)
<b>Escolaridade</b>									
Fundamental ou menos	737	16	1,7 (0,97-2,77)	3119	168	2,85 (2,02-3,91)	1762	3	1,36 (0,28-3,97)
Médio	2801	64	1,7 (1,31-2,17)	2145	53	1,88 (1,41-2,46)	4835	6	0,93 (0,34-2,03)
Superior ou mais	4079	165	3,0 (2,56-3,49)	1076	38	4,09 (3,49-4,76)	6891	26	2,82 (1,84-4,14)
<b>Renda</b>									
Até R\$ 2.489,00	2067	37	1,34 (0,95-1,85)	2713	153	2,47 (1,86-3,0)	3707	5	1,03 (0,33-2,4)
de R\$ 2.490,00 a R\$ 4.979,00	2484	76	2,27 (1,79-2,84)	1871	49	2,01 (1,48-2,54)	4241	11	1,95 (0,97-3,49)
R\$ 4.980,00 e mais	3030	132	3,24 (2,71-3,84)	1727	55	4,3 (3,65-5,01)	5477	19	2,61 (1,57-4,07)
<b>Raça/cor da pele</b>									
Branca	3773	140	2,76 (2,32-3,26)	3205	135	3,22 (2,7-3,81)	6724	21	2,35 (1,45-3,59)
Parda	2056	50	1,81 (1,34-2,38)	1928	58	2,31 (1,76-2,99)	3883	7	1,36 (0,55-2,81)
Preta	1408	36	1,92 (1,34-2,65)	905	50	4,27 (3,17-5,64)	2231	4	1,36 (0,37-3,49)
<b>Ocupação</b>									
G2 - profs e ciencias artes	2767	126	3,39 (2,82-4,03)	1347	47	4,44 (3,74-5,24)	4921	19	2,90 (1,75-4,53)
G3 - tec nivel medio	1215	22	1,34 (0,84-2,03)	2401	140	1,59 (0,87-2,67)	1855	3	247,67
G6 - trab servicos adm	2583	71	2,04 (1,59-2,57)	673	14	2,65 (1,95-3,52)	3819	7	1,21 (0,25-3,54)
G7 - tra serv vend com	799	12	1,15 (0,60-2,01)	1555	41	2,06 (1,48-2,79)	2304	3	297,05
<b>Consumo excessivo de álcool</b>									
Não	7336	231	2,34 (2,05-2,67)	5572	227	3,12 (2,73-3,55)	12484	34	1658,06
Sim	263	14	4,02 (2,20-6,74)	760	32	3,31 (2,26-4,67)	978	1	12571
<b>Tabagismo</b>									
Nunca fumou	4757	159	2,48 (2,11-2,89)	3214	121	2,84 (2,36-3,4)	7712	21	1033,02
Ex-fumante (carga tabagica até 12 anos-maço)	1166	37	2,35 (1,66-3,25)	1069	42	3,01 (2,17-4,07)	2159	3	286,35
Ex-fumante (carga tabagica de 12 anos-maço e mais)	660	22	2,54 (1,59-3,85)	1082	65	4,69 (3,62-5,98)	1659	4	214,55
Fumante (carga tabagica até 12 anos-maço)	398	12	2,28 (1,18-3,98)	298	10	2,6 (1,25-4,79)	677	3	886,5
Fumante (carga tabagica de 12 anos-maço e mais)	489	10	1,56 (0,75-2,87)	556	16	2,35 (1,34-3,82)	1023	4	1292,8
<b>CA na família</b>									
Não	4570	139	2,27 (1,91-2,68)	4093	129	2,42 (2,02-2,88)	8413	18	1112,94
Sim	2985	105	2,62 (2,14-3,17)	2184	127	4,46 (3,72-5,31)	4954	17	657,62
<b>IMC</b>									
Magreza/entreofia	3000	92	2,27 (1,83-2,79)	2155	95	3,36 (2,72-4,11)	4981	13	663,51
Excesso de peso	4614	153	2,48 (2,10-2,90)	4182	164	3,02 (2,57-3,51)	8502	22	1122,06
<b>Atividade física</b>									
Baixa	6025	195	2,42 (2,09-2,78)	4598	165	2,77 (2,36-3,23)	10287	24	1358,22
Moderada/forte	1478	50	2,51 (1,86-3,31)	1650	91	4,2 (3,38-5,15)	2998	11	399,12
<b>Regime de Trabalho**</b>									
Diurno exclusivo	4865	173	2,66 (2,28-3,08)	4092	183	3,43 (2,95-3,96)	8623	22	1141,30
Plantonista diurno	1333	32	1,78 (1,22-2,51)	771	21	2,08 (1,29-3,18)	2057	6	274,31
Plantonista noturno <= 10 anos	643	25	2,90 (1,88-4,28)	778	25	2,46 (1,59-3,63)	1375	4	181,45
Plantonista noturno > 10 anos	665	11	1,22 (0,60-2,17)	533	25	3,65 (2,36-5,39)	1163	1	154,20

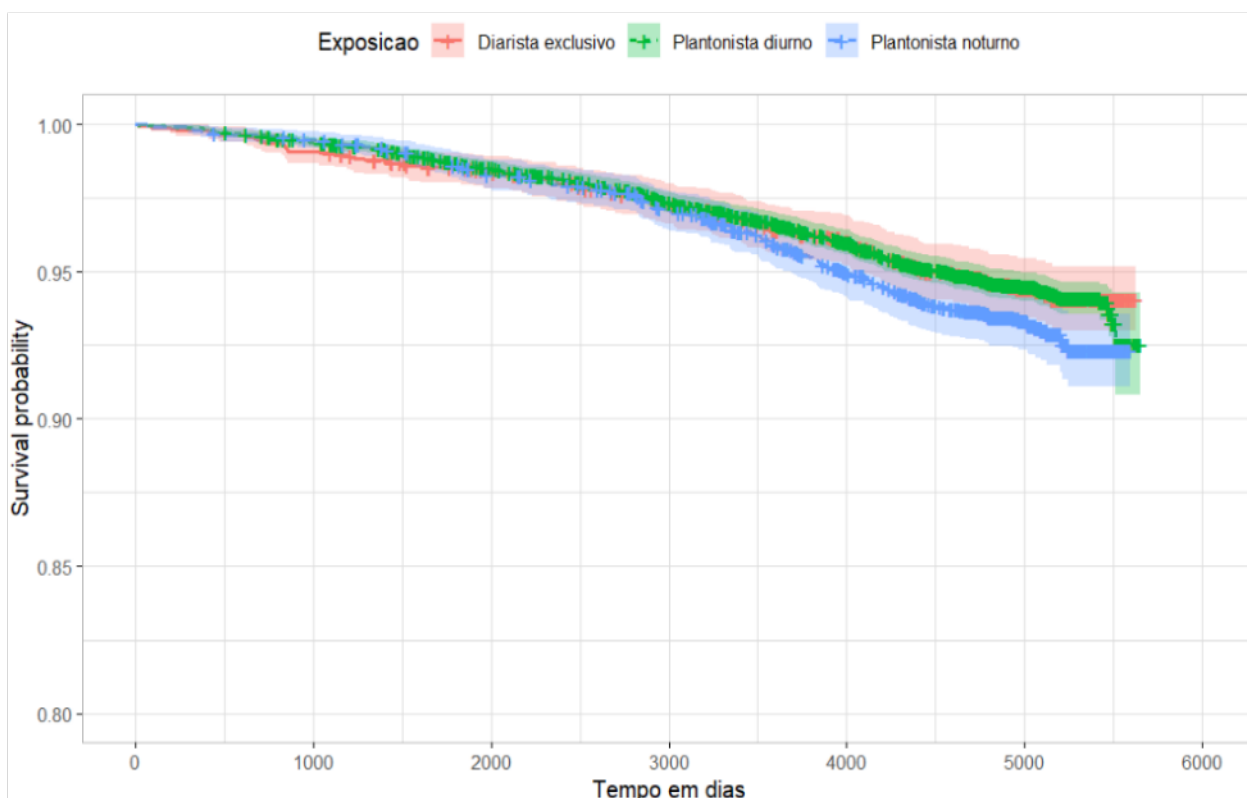
Taxas de evento por 1000 pessoa-ano; \*\* Taxas de evento por 10000 pessoa-ano. \*\* Regime de Trabalho categorizado com a incorporação do tempo de exposição ao trabalho noturno.

**Figura 2.** Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023



Teste de log rank:  $p = 0,02$

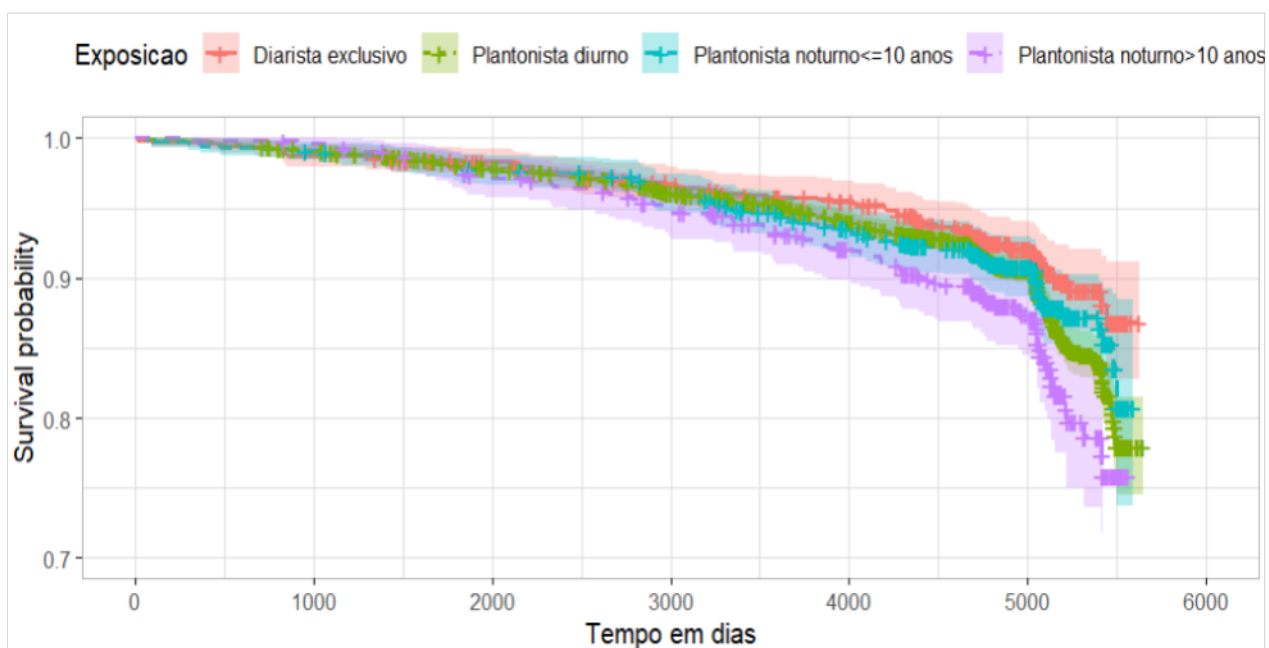
**Figura 3.** Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de cólon-retos, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.



Teste de log rank:  $p = 0.05$ .

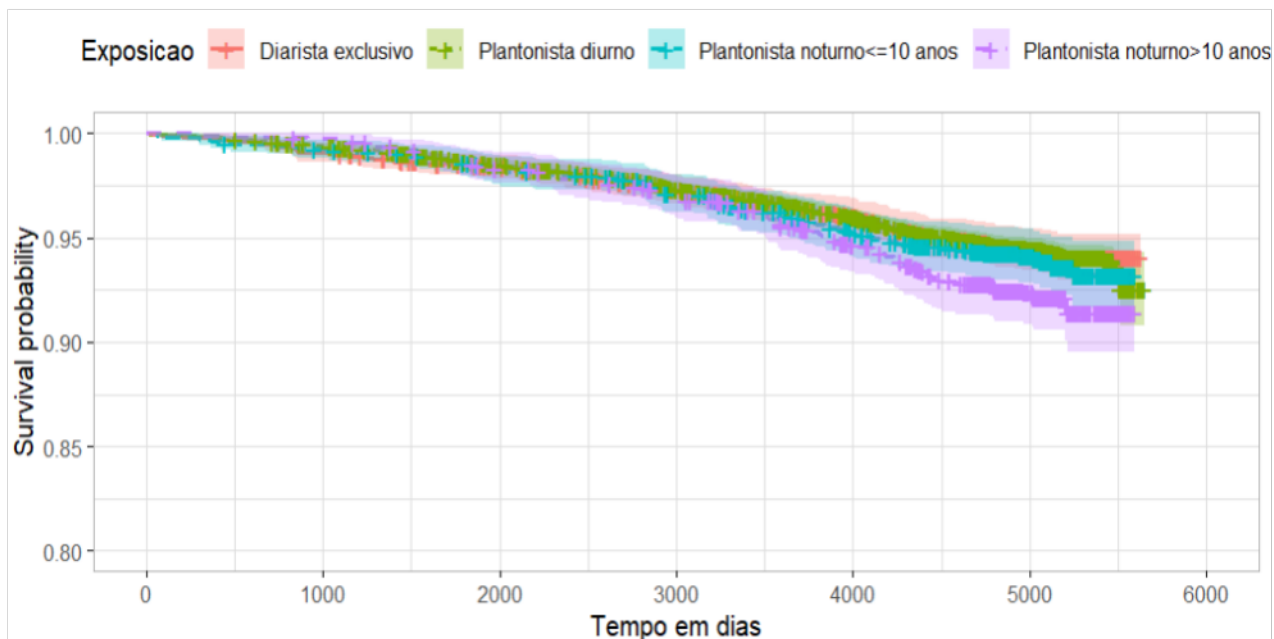
Legenda: Exposição: Regime de Trabalho; Diarista exclusivo: Sem exposição ao trabalho noturno e regime de plantão; Plantonista diurno: Plantonista sem exposição a plantão noturno ao longo da vida; Plantonista noturno: Plantonista com exposição ao trabalho noturno ao longo da vida.

**Figura 4.** Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023.



Teste de log rank:  $p = 0,004$

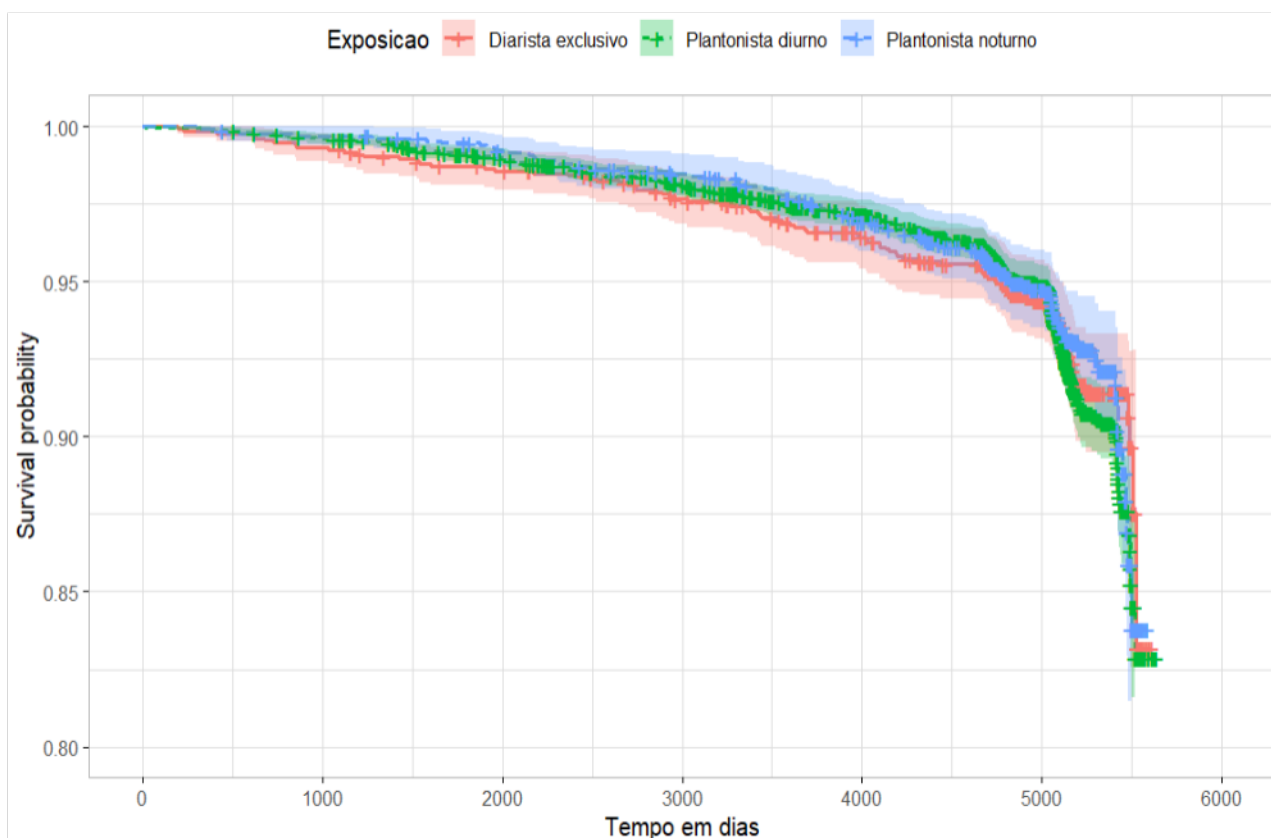
**Figura 5.** Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de cólon-reto, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023



Teste de log rank:  $p = 0.003$

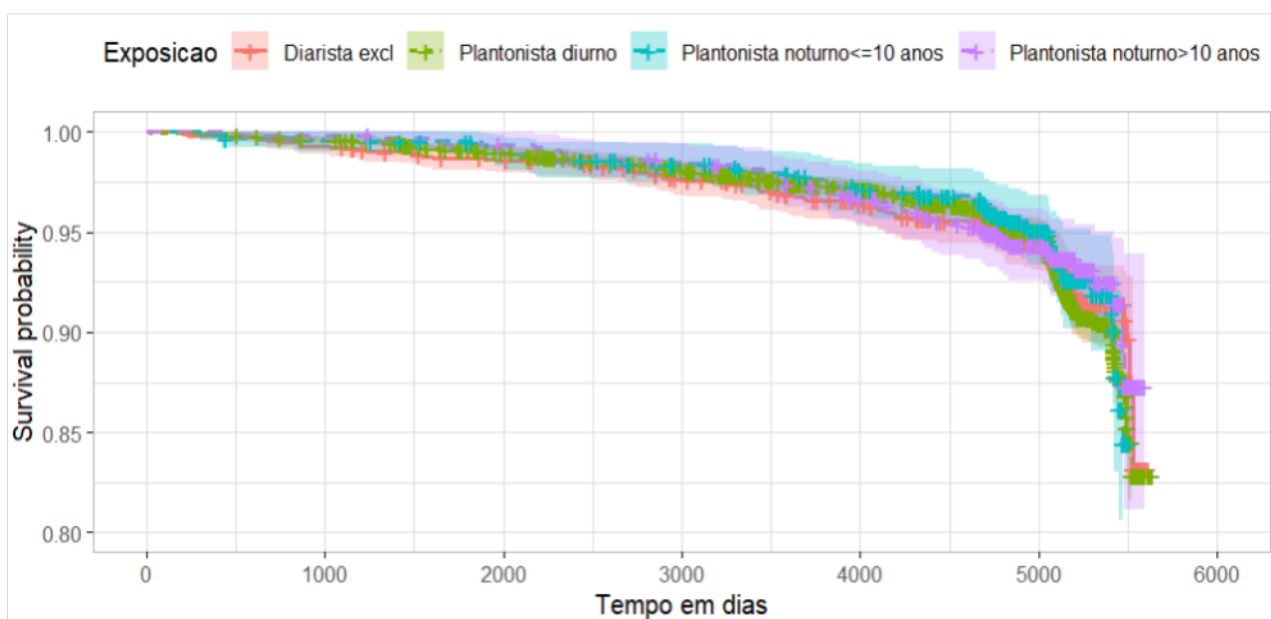
Legenda: Exposição: Regime de Trabalho; Diarista exclusivo: Sem exposição ao trabalho noturno e regime de plantão; Plantonista diurno: Plantonista sem exposição a plantão noturno ao longo da vida; Plantonista noturno <= 10 anos: Plantonista com exposição ao trabalho noturno ao longo da vida por no máximo 10 anos; Plantonista noturno > 10 anos: Plantonista com exposição ao trabalho noturno ao longo da vida por mais de 10 anos.

**Figura 6.** Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de mama, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023



Teste de log rank:  $p = 0,7$

**Figura 7** Curvas de Kaplan-Meier mostrando probabilidade cumulativa de desenvolvimento de câncer de mama, segundo exposição ao trabalho noturno, entre participantes do estudo ELSA-Brasil no período de 2008 a 2023



Teste de log rank:  $p = 0,8$

*Legenda: Exposição: Regime de Trabalho; Diarista excl.: Diarista exclusivo: Sem exposição ao trabalho noturno e regime de plantão; Plantonista diurno: Plantonista sem exposição a plantão noturno ao longo da vida; Plantonista noturno <= 10 anos: Plantonista com exposição ao trabalho noturno ao longo da vida por no máximo 10 anos; Plantonista noturno > 10 anos: Plantonista com exposição ao trabalho noturno ao longo da vida por mais de 10 anos.*

Tabela 3. Risco relativo de câncer de cólon-reto, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	HR	HR	HR
	IC95%	IC95%	IC95%
Exposição			
Plantonista diurno	1	1	1
Diarista exclusivo	1,00 (0,82-1,23)	1,24 (1,00-1,55)	1,13 (0,91-1,41)
Plantonista noturno	1,24 (0,98-1,58)	1,31 (1,02-1,68)	1,20 (0,94-1,54)

Modelo 1: Bruto; Modelo 2: Ajustado por ocupação; Modelo 3: Ajustado por ocupação e faixa etária.

Valor de  $p = 0,39$  para o teste de Schoenfeld global para análise bruta (Modelo 1).

Valor de  $p = 0,10$  para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação (Modelo 2).

Valor de  $p = 0,18$  para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação e por faixa etária (Modelo 3).

Tabela 4. Risco relativo de câncer de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	HR	HR	HR
	IC95%	IC95%	IC95%
Exposição			
Plantonista diurno	1	1	1
Diarista exclusivo	1,34 (1,04-1,73)	1,39 (1,06-1,83)	1,23 (0,94-1,61)
Plantonista noturno	1,48 (1,12-1,97)	1,51 (1,12-2,04)	1,34 (1,00-1,80)

Modelo 1: Bruto; Modelo 2: Ajustado por ocupação; Modelo 3: Ajustado por ocupação e faixa etária.

Valor de  $p = 0,20$  para o teste de Schoenfeld global para análise bruta (Modelo1)

Valor de  $p = 0,00$  para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação (Modelo 2).

Valor de  $p = 0,00$  para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação e faixa etária (Modelo 3).

Tabela 5. Risco relativo de câncer de mama, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	HR	HR	HR
	IC95%	IC95%	IC95%
Exposição			
Plantonista diurno	1	1	1
Diarista exclusivo	1,10 (0,87-1,39)	1,20 (0,94-1,54)	1,10 (0,86-1,41)
Plantonista noturno	1,03 (0,77-1,37)	1,01 (0,75-1,37)	0,96 (0,71-1,30)

Modelo 1: Bruto; Modelo 2: Ajustado por ocupação; Modelo 3: Ajustado por ocupação e faixa etária.

Valor de  $p = 0,06$  para o teste de Schoenfeld global para análise bruta (Modelo1).

Valor de  $p = 0,00$  para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação (Modelo 2).

Valor de  $p = 0,00$  para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por faixa etária e ocupação (Modelo 3).

Tabela 6. Risco relativo de câncer de cólon-reto, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	HR	HR	HR
	IC95%	IC95%	IC95%
Exposição			
Plantonista diurno	1	1	1
Diarista exclusivo	1,00 (0,82-1,23)	1,24 (0,99-1,55)	1,13 (0,91-1,41)
Plantonista noturno<=10 anos	1,10 (0,82-1,46)	1,24 (0,92-1,66)	1,17 (0,87-1,57)
Plantonista noturno>10 anos	1,40 (1,06-1,85)	1,37 (1,03-1,84)	1,24 (0,92-1,66)

Modelo 1: Bruto; Modelo 2: Ajustado por ocupação; Modelo 3: Ajustado por ocupação e faixa etária.

Valor de p = 0,28 para o teste de Schoenfeld global para análise bruta (Modelo 1).

Valor de p = 0,11 para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação (Modelo 2).

Valor de p = 0,20 para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação e faixa etária (Modelo 3).

Tabela 7. Risco relativo de câncer de próstata, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	HR	HR	HR
	IC95%	IC95%	IC95%
Exposição			
Plantonista diurno	1	1	1
Diarista exclusivo	1,34 (1,04-1,73)	1,39 (1,06-1,83)	1,23 (0,94-1,61)
Plantonista noturno<=10 anos	1,27 (0,92-1,75)	1,33 (0,95-1,87)	1,20 (0,86-1,68)
Plantonista noturno>10 anos	1,79 (1,30-2,48)	1,78 (1,27-2,50)	1,54 (1,10-2,17)

Modelo 1: Bruto; Modelo 2: Ajustado por ocupação; Modelo 3: Ajustado por ocupação e faixa etária.

Valor de p = 0,27 para o teste de Schoenfeld global para análise bruta (Modelo1)

Valor de p = 0,00 para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação (Modelo 2).

Valor de p = 0,00 para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação e faixa etária (Modelo 3).

Tabela 8. Risco relativo de câncer de mama, segundo exposição ao trabalho noturno entre participantes do ELSA Brasil 2008-2023.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3
	HR	HR	HR
	IC95%	IC95%	IC95%
Exposição			
Plantonista diurno	1	1	1
Diarista exclusivo	1,10 (0,87-1,39)	1,20 (0,94-1,54)	1,10 (0,86-1,41)
Plantonista noturno<=10 anos	1,07 (0,75-1,53)	1,08 (0,74-1,57)	1,04 (0,72-1,52)
Plantonista noturno>10 anos	0,98 (0,68-1,40)	0,94 (0,65-1,37)	0,89 (0,61-1,29)

Modelo 1: Bruto; Modelo 2: Ajustado por ocupação; Modelo 3: Ajustado por ocupação e faixa etária;

Valor de p = 0,03 para o teste de Schoenfeld global para análise bruta (Modelo1).

Valor de p = 0,00 para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação (Modelo 2).

Valor de p = 0,00 para o teste de Schoenfeld global para análise ajustada por ocupação e faixa etária (Modelo 3).

## REFERÊNCIAS

- AKERSTEDT, T. et al. Night work and prostate cancer in men: a Swedish prospective cohort study. **BMJ Open**, v. 7, n. 6, p. e015751, jun. 2017.
- AQUINO, E. M. L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315–324, 15 fev. 2012.
- AZEVEDO E SILVA, G. et al. The Fraction of Cancer Attributable to Ways of Life, Infections, Occupation, and Environmental Agents in Brazil in 2020. **PLOS ONE**, v. 11, n. 2, p. e0148761, 10 fev. 2016.
- BARBER, L. E. et al. Circadian Disruption and Colorectal Cancer Incidence in Black Women. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 32, n. 7, p. 927–935, 5 jul. 2023.
- BEHRENS, T. et al. Shift work and the incidence of prostate cancer: a 10-year follow-up of a German population-based cohort study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, 7 set. 2017.
- BRASIL. 13467. Consolidação das Leis do trabalho. **Decreto-Lei 5.452 de 1º de maio de 1943**. 2017.
- BRAY, F. et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 74, n. 3, p. 229–263, maio 2024.
- DICKERMAN, B. A. et al. Sleep disruption, chronotype, shift work, and prostate cancer risk and mortality: a 30-year prospective cohort study of Finnish twins. **Cancer Causes & Control**, v. 27, n. 11, p. 1361–1370, nov. 2016.
- DU, H.-B. et al. Shift work, night work, and the risk of prostate cancer: A meta-analysis based on 9 cohort studies. **Medicine**, v. 96, n. 46, p. e8537, nov. 2017.
- FERNANDES, G. A.; WÜNSCH-FILHO, V. Ocupação e câncer no Brasil: um desafio perene. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 48, p. edcinq10, 2023.
- FERRELL, J. M. Chronobiology of Cancers in the Liver and Gut. **Cancers**, v. 16, n. 17, p. 2925, 23 ago. 2024.
- GRABOIS, M. F. et al. Completude da Informação “Ocupação” nos Registros Hospitalares de Câncer do Brasil: Bases para a Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho. **Rev. Bras. Cancerol.**, v. 60, n. 3, p. 207–14, 2014.
- HÄRMÄ, M.; KECKLUND, G.; TUCKER, P. Working hours and health – key research topics in the past and future. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 50, n. 4, p. 233–243, 18 mar. 2024.

HONG, J. et al. The relationship between night shift work and breast cancer incidence: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Open Medicine**, v. 17, n. 1, p. 712–731, 2022.

IARC. **IARC Monographs classification of night shift work**. , 2019. Disponível em: <[https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/MONO\\_124\\_info\\_zoom.jpg](https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/MONO_124_info_zoom.jpg)>. Acesso em: 6 maio. 2022

IARC. **Night Shift Work: IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans**. IARC, , 2020.

IARC. **List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, IARC Monographs Volumes 1–136a**. International Agency for Research on Cancer, , 2024. Disponível em: <[https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications\\_by\\_cancer\\_site.pdf](https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2024

INCA. **Estimativa 2023 : incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: Serviço de Educação e Informação Técnico-científica Área de Edição e Produção de Materiais Técnico- -científicos, 2022.

LI, D.-D. et al. Circadian rhythms and breast cancer: from molecular level to therapeutic advancements. **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology**, v. 150, n. 9, p. 419, 12 set. 2024.

LORCA, M. L. et al. Night Shift Work, Chronotype, Sleep Duration, and Prostate Cancer Risk: CAPLIFE Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 6300, 29 ago. 2020.

MANOUCHEHRI, E. et al. Night-shift work duration and breast cancer risk: an updated systematic review and meta-analysis. **BMC Women's Health**, v. 21, n. 1, p. 89, dez. 2021.

MOREIRA, A. D. et al. Investigation of cancer incidence in ELSA-Brasil. **Cancer Epidemiology**, v. 87, p. 102467, dez. 2023.

MTE. **Classificação Brasileira de Ocupações : CBO**. 3ª ed. Brasília: [s.n.].

PAPANTONIOU, K. et al. Shift work and colorectal cancer risk in the MCC-Spain case–control study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 43, n. 3, p. 250–259, maio 2017.

PAPANTONIOU, K. et al. Rotating night shift work and colorectal cancer risk in the nurses' health studies. **International Journal of Cancer**, v. 143, n. 11, p. 2709–2717, dez. 2018.

RIVERA-IZQUIERDO, M. et al. Shift Work and Prostate Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, p. 1345, 19 fev. 2020.

SCHMIDT, M. I. et al. Estratégias e desenvolvimento de garantia e controle de qualidade no ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 2, p. 105–112, jun. 2013.

SILVA-COSTA, A. **Trabalho noturno e diabetes tipo 2: resultados da linha de base do estudo longitudinal de saúde do adulto ELSA-Brasil**. , 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12853>>. Acesso em: 1 fev. 2023

SWEENEY, M. R. et al. Shift Work and Working at Night in Relation to Breast Cancer Incidence. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 29, n. 3, p. 687–689, 1 mar. 2020.

TRAN, K. B. et al. The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010–19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 400, n. 10352, p. 563–591, ago. 2022.

WEI, F.; CHEN, W.; LIN, X. Night-shift work, breast cancer incidence, and all-cause mortality: an updated meta-analysis of prospective cohort studies. **Sleep and Breathing**, v. 26, n. 4, p. 1509–1526, dez. 2022.

WICHERT, K. et al. Associations between shift work and risk of colorectal cancer in two German cohort studies. **Chronobiology International**, v. 37, n. 8, p. 1235–1243, 2 ago. 2020.

ZHU, Y. et al. Crosstalk between Circadian Rhythm Dysregulation and Tumorigenesis, Tumor Metabolism and Tumor Immune Response. **aging and disease**, 2024.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo central desta tese foi investigar as relações entre fatores ocupacionais e a incidência e mortalidade por câncer relacionado ao trabalho, com base nos dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). Este estudo se destaca no cenário nacional pela sua abordagem pioneira, ao investigar o câncer relacionado ao trabalho em uma coorte de trabalhadores. No Brasil, essa temática ainda é pouco explorada, e não há estudos longitudinais que abordem essas relações, o que torna este trabalho não apenas inovador, mas de grande relevância. É o primeiro estudo dentro do ELSA-Brasil a tratar de dados específicos sobre incidência e mortalidade por câncer, com o propósito de compreender suas relações com o ambiente laboral.

O trabalho é uma parte essencial na vida de qualquer indivíduo, não apenas como meio de subsistência, mas também como fonte de realização pessoal e de saúde, em seus diversos aspectos. Contudo, ele também pode se tornar um fator de adoecimento. Uma parcela significativa da vida é vivida no ambiente ocupacional, e as condições enfrentadas, como o tempo dedicado ao trabalho, as atividades exercidas, a frequência de contato com possíveis exposições inerentes à ocupação, podem ter uma influência direta e relevante na saúde das pessoas. Portanto, entender as relações entre trabalho e saúde é essencial para orientar políticas públicas que promovam a saúde, previnam doenças e melhorem a qualidade de vida no trabalho, contribuindo de forma decisiva para a saúde pública.

Nesse sentido, essa tese contribuiu para ampliar o conhecimento sobre o Câncer Relacionado ao Trabalho (CRT), uma vez que os nossos resultados mostraram que condições desfavoráveis de trabalho, como trabalho passivo, ocupações carcinogênicas, bem como o baixo nível de escolaridade e o sexo masculino, estiveram associados ao óbito por câncer CRT. Em relação a incidência de câncer na coorte, as análises de sobrevida de Kaplan-Meier demonstram que indivíduos expostos ao trabalho noturno por mais de 10 anos apresentaram menores taxas de sobrevida ao longo dos 13 anos de acompanhamento médio. Ao estimarmos o risco de câncer de mama, próstata e câncer de cólon-reto, associados a exposição ao trabalho noturno, utilizando modelos de regressão de Cox, esses achados foram ratificados. Os resultados indicam que trabalhadores expostos ao trabalho noturno ao longo da vida, especialmente aqueles com mais de 10 anos de exposição, apresentaram um risco aumentado de desenvolver câncer de próstata e cólon-reto em comparação tanto aos trabalhadores diurnos, sem qualquer exposição ao trabalho noturno, quanto àqueles com menos de 10 anos de exposição.

Esses resultados oferecem contribuições significativas ao campo científico, ao corroborar com a classificação do trabalho noturno como um potencial fator de risco para câncer, especialmente para as tipologias de cólon-reto e de próstata, conforme reconhecido pela IARC. Nossos achados convergem com as hipóteses iniciais do estudo, demonstram que os objetivos propostos foram alcançados, e fornecem evidências consistentes sobre os impactos do trabalho noturno na etiologia dessas neoplasias.

Do ponto de vista de saúde pública, essa pesquisa supre uma lacuna significativa no contexto brasileiro, onde há carência de estudos longitudinais sobre o câncer ocupacional. Tais achados fornecem uma base robusta para embasar futuras políticas de saúde do trabalhador e para propor uma reavaliação das práticas laborais em ocupações que expõe o profissional a atividades de trabalho no período noturno.

Diante dessas evidências, torna-se indispensável a adoção de estratégias preventivas e de vigilância em saúde ocupacional para o controle do câncer em trabalhadores noturnos. Políticas públicas que restrinjam a carga de trabalho noturno e incentivem rotinas adequadas de descanso são fundamentais para mitigar os riscos associados a essa exposição. Além disso, campanhas de educação em saúde são essenciais, incentivando práticas de vida saudáveis e atenção à qualidade do sono. Isso se justifica pelo fato de que, além da desregulação do ciclo circadiano, que fundamenta a plausibilidade biológica para o desenvolvimento de cânceres endócrinos e hormônio-dependentes, como os investigados neste estudo, o trabalho noturno frequentemente induz a adoção de hábitos não saudáveis, que podem potencializar o risco de desenvolvimento de câncer ao atuar de forma sinérgica, agravando o impacto da exposição ao trabalho noturno sobre a saúde.

Além dessas ações, é necessária a vigilância regular da saúde dos trabalhadores, com exames médicos periódicos e o rastreamento específico de câncer para aqueles que atuam em turnos noturnos. Para viabilizar essas medidas, políticas de incentivo que estimulem as empresas a implementar programas de monitoramento, apoiados por subsídios governamentais, podem fazer a diferença. Recomenda-se também que políticas públicas definam limites ao número de trabalhadores expostos ao trabalho noturno, restringindo essa prática a atividades essenciais e ininterruptas. Com isso, pretende-se desencorajar a exposição indiscriminada ao trabalho noturno, fruto da "sociedade 24 horas". Respeitando assim, o ciclo circadiano, para promover condições de trabalho mais seguros, e um estilo de vida mais saudável no contexto da saúde do trabalhador brasileiro.

## REFERÊNCIAS

- AIRES, M. DE M. **Fisiologia**. 3. ed ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2008.
- AKERSTEDT, T. et al. Night work and prostate cancer in men: a Swedish prospective cohort study. **BMJ Open**, v. 7, n. 6, p. e015751, jun. 2017.
- ALVES, M. G. DE M. et al. Versão resumida da “job stress scale”: adaptação para o português. **Revista de Saúde Pública**, v. 38, n. 2, p. 164–171, abr. 2004.
- ANDERSEN, A. et al. Work-related cancer in the Nordic countries. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 25 Suppl 2, p. 1–116, 1999.
- ANDERSEN, B. L. et al. Psychologic intervention improves survival for breast cancer patients: A randomized clinical trial. **Cancer**, v. 113, n. 12, p. 3450–3458, 15 dez. 2008.
- ANTONOVA, L.; ARONSON, K.; MUELLER, C. R. Stress and breast cancer: from epidemiology to molecular biology. **Breast Cancer Research**, v. 13, n. 2, p. 208, abr. 2011.
- AQUINO, E. M. L. et al. Brazilian Longitudinal Study of Adult Health (ELSA-Brasil): Objectives and Design. **American Journal of Epidemiology**, v. 175, n. 4, p. 315–324, 15 fev. 2012.
- AQUINO, E. M. L. et al. Recrutamento de participantes no Estudo Longitudinal de Saude do Adulto. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 2, p. 10–18, jun. 2013a.
- AQUINO, E. M. L. et al. Recrutamento de participantes no Estudo Longitudinal de Saude do Adulto. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 2, p. 10–18, jun. 2013b.
- ARTAZCOZ, L. et al. Understanding the relationship of long working hours with health status and health-related behaviours. **Journal of Epidemiology & Community Health**, v. 63, n. 7, p. 521–527, 1 jul. 2009.
- ATTY, A. et al. (EDS.). **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer**. 6. ed. ed. Rio de Janeiro: Coordenação de Ensino - Serviço de Educação e Informação Técnico Científica- Área de Edição ee Produção de materiais Técnico-Científicos- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva- Ministério da Saúde., 2020.
- AZEVEDO E SILVA, G. et al. The Fraction of Cancer Attributable to Ways of Life, Infections, Occupation, and Environmental Agents in Brazil in 2020. **Plos One**, v. 11, n. 2, p. e0148761, 10 fev. 2016a.
- AZEVEDO E SILVA, G. et al. The Fraction of Cancer Attributable to Ways of Life, Infections, Occupation, and Environmental Agents in Brazil in 2020. **PLOS ONE**, v. 11, n. 2, p. e0148761, 10 fev. 2016b.
- BANNAI, A.; TAMAKOSHI, A. The association between long working hours and health: A systematic review of epidemiological evidence. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 40, n. 1, p. 5–18, jan. 2014.

- BARBER, L. E. et al. Circadian Disruption and Colorectal Cancer Incidence in Black Women. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 32, n. 7, p. 927–935, 5 jul. 2023.
- BARRETO, S. M. et al. Estratégias de identificação, investigação e classificação de desfechos incidentes no ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 2, p. 79–86, jun. 2013.
- BEHRENS, T. et al. Shift work and the incidence of prostate cancer: a 10-year follow-up of a German population-based cohort study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, 7 set. 2017.
- A BÍBLIA Sagrada. Traduzida em Português por João Ferreira de Almeida. Revista e Atualizada 2ª ed. 1988, 1993. Baurueri: Sociedade Bíblica do Brasil, 2012. 1504p.
- BJARNASON, G. A.; JORDAN, R. Circadian variation of cell proliferation and cell cycle protein expression in man: Clinical implications. Em: MEIJER, L.; JÉZÉQUEL, A.; DUCOMMUN, B. (Eds.). **Progress in Cell Cycle Research**. Boston, MA: Springer US, 2000. p. 193–206.
- BLANC-LAPIERRE, A. et al. Lifetime report of perceived stress at work and cancer among men: A case-control study in Montreal, Canada. **Preventive Medicine**, v. 96, p. 28–35, mar. 2017.
- BOIVIN, D. B.; BOUDREAU, P.; KOSMADOPOULOS, A. Disturbance of the Circadian System in Shift Work and Its Health Impact. **Journal of Biological Rhythms**, v. 37, n. 1, p. 3–28, fev. 2022.
- BOVIO, N. et al. Work-Related Factors and Lung Cancer Survival: A Population-Based Study in Switzerland (1990–2014). **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 21, p. 13856, 25 out. 2022.
- BOVIO, N.; RICHARDSON, D. B.; GUSEVA CANU, I. Sex-specific risks and trends in lung cancer mortality across occupations and economic activities in Switzerland (1990–2014). **Occupational and Environmental Medicine**, v. 77, n. 8, p. 540–548, ago. 2020.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil. . 1988.
- BRASIL. Decreto Legislativo Nº 270. Decreto Legislativo Nº 270, DE 2002: Aprova o texto da Convenção nº 171, da Organização Internacional do Trabalho, relativa ao Trabalho Noturno. . 2002.
- BRASIL. 13467. Consolidação das Leis do trabalho. **Decreto-Lei 5.452 de 1º de maio de 1943**, 2017.
- BRAY, F. et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. **CA: A Cancer Journal for Clinicians**, v. 74, n. 3, p. 229–263, maio 2024.
- BRENTANI, M. M.; COELHO, F. R. G.; KOWALSKI, L. P. **Bases da oncologia**. 2ed. ed. São Paulo: Lemar Tecmedd, 2003.

BROWN, J. P. et al. Mental Health Consequences of Shift Work: An Updated Review. **Current Psychiatry Reports**, v. 22, n. 2, p. 7, fev. 2020.

BROWN, J. R.; THORNTON, J. L. Percivall Pott (1714-1788) and Chimney Sweepers' Cancer of the Scrotum. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 14, n. 1, p. 68–70, 1 jan. 1957.

CABANIOLS, C. et al. Links between private habits, psychological stress and brain cancer: a case–control pilot study in France. **Journal of Neuro-Oncology**, v. 103, n. 2, p. 307–316, jun. 2011.

CANU, I. G. et al. Breast cancer and occupation: Non-parametric and parametric net survival analyses among Swiss women (1990–2014). **Frontiers in Public Health**, v. 11, p. 1129708, 5 abr. 2023.

CAPPUCCIO, F. et al. (EDS.). **Sleep, health, and society: from aetiology to public health**. Second edition ed. Oxford: Oxford University Press, 2018.

CHANG, H. Y. et al. Depression as a risk factor for overall and hormone-related cancer: The Korean cancer prevention study. **Journal of Affective Disorders**, v. 173, p. 1–8, mar. 2015.

CHIDA, Y. et al. Do stress-related psychosocial factors contribute to cancer incidence and survival? **Nature Clinical Practice Oncology**, v. 5, n. 8, p. 466–475, ago. 2008.

CHIRIAC, V.-F.; BABAN, A.; DUMITRASCU, D. L. PSYCHOLOGICAL STRESS AND BREAST CANCER INCIDENCE: A SYSTEMATIC REVIEW. **Medicine and Pharmacy Reports**, v. 91, n. 1, p. 18–26, 30 jan. 2018.

CHOR, D. et al. Questionario do ELSA-Brasil: desafios na elaboracao de instrumento multidimensional. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 2, p. 27–36, jun. 2013.

CIOCAN, C. et al. Mortality from bladder cancer in dyestuff workers exposed to aromatic amines: A 73-year follow-up. **La Medicina del Lavoro | Work, Environment and Health**, v. 113, n. 2, p. e2022017, 26 abr. 2022.

CLAPP, R. W.; JACOBS, M. M.; LOECHLER, E. L. Environmental and Occupational Causes of Cancer: New Evidence 2005-2007. **Reviews on Environmental Health**, v. 23, n. 1, p. 1–38, jan. 2008.

COLE, P. Cancer and occupation: Status and needs of epidemiologic research. **Cancer**, v. 39, n. S4, p. 1788–1791, abr. 1977.

CORDEIRO, T. M. S. C. E et al. Câncer relacionado con el trabajo en Brasil: descripción de las notificaciones, 2007-2012. **O Mundo da Saúde**, v. 41, n. 2, p. 232–243, 30 jun. 2017.

COSTA, G. Shift Work and Health: Current Problems and Preventive Actions. **Safety and Health at Work**, v. 1, n. 2, p. 112–123, dez. 2010.

COSTA, G. et al. Shiftwork Organization. Em: DONALDSON, L. et al. (Eds.). **Textbook of Patient Safety and Clinical Risk Management**. Cham: Springer International Publishing, 2021. p. 403–412.

CUMBERBATCH, M. G. K. et al. Contemporary Occupational Carcinogen Exposure and Bladder Cancer: A Systematic Review and Meta-analysis. **JAMA Oncology**, v. 1, n. 9, p. 1282, 1 dez. 2015.

DAI, S. et al. Chronic Stress Promotes Cancer Development. **Frontiers in Oncology**, v. 10, p. 1492, 19 ago. 2020.

DALLMANN, R.; OKYAR, A.; LÉVI, F. Dosing-Time Makes the Poison: Circadian Regulation and Pharmacotherapy. **Trends in Molecular Medicine**, v. 22, n. 5, p. 430–445, maio 2016.

DANAIEI, G. et al. Causes of cancer in the world: comparative risk assessment of nine behavioural and environmental risk factors. **The Lancet**, v. 366, n. 9499, p. 1784–1793, nov. 2005.

DENARO, N.; TOMASELLO, L.; RUSSI, E. G. Cancer and stress: what's matter? from epidemiology: the psychologist and oncologist point of view. **journal of Cancer Therapeutics and Research**, v. 3, n. 1, 2014.

DICKERMAN, B. A. et al. Sleep disruption, chronotype, shift work, and prostate cancer risk and mortality: a 30-year prospective cohort study of Finnish twins. **Cancer Causes & Control**, v. 27, n. 11, p. 1361–1370, nov. 2016.

DOLL, R.; PETO, R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 66, n. 6, p. 1191–1308, jun. 1981.

DU, H.-B. et al. Shift work, night work, and the risk of prostate cancer: A meta-analysis based on 9 cohort studies. **Medicine**, v. 96, n. 46, p. e8537, nov. 2017.

DUTRA, V. G. P. et al. Carga de câncer relacionado ao trabalho no Brasil e unidades da federação, 1990–2019. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230001, 2023.

ECKERLING, A. et al. Stress and cancer: mechanisms, significance and future directions. **Nature Reviews Cancer**, v. 21, n. 12, p. 767–785, dez. 2021.

ELSA-BRASIL. **Livro de Variáveis da Base de Adjudicação de Óbitos -ELSA-Brasil**, 2019. Disponível em: <<http://elsabrasil.org/pesquisadores/dicionarios-de-variaveis-e-data-books/>>. Acesso em: 5 mar. 2022

ELSA-BRASIL. **Formulários e questionários de atividades e exames**. [s.l.] ELSA- Brasil, 2024. Disponível em: <<http://elsabrasil.org/pesquisadores/formularios-atividades-e-exames/>>. Acesso em: 10 out. 2024.

EU-OSHA. **Work-related diseases**. [s.l.] European Agency for Safety and Health at Work, 2023. Disponível em: <<https://osha.europa.eu/en/themes/work-related-diseases>>. Acesso em: 14 jun. 2023.

FEILLET, C. et al. Coupling between the Circadian Clock and Cell Cycle Oscillators: Implication for Healthy Cells and Malignant Growth. **Frontiers in Neurology**, v. 6, 11 maio 2015.

FERNANDES, G. A.; WÜNSCH-FILHO, V. Ocupação e câncer no Brasil: um desafio perene. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 48, p. edcinq10, 2023.

FERRELL, J. M. Chronobiology of Cancers in the Liver and Gut. **Cancers**, v. 16, n. 17, p. 2925, 23 ago. 2024.

FISCHER, F. M. et al. Working Time Society consensus statements: Psychosocial stressors relevant to the health and wellbeing of night and shift workers. **Industrial Health**, v. 57, n. 2, p. 175–183, 2019.

FISCHER, F. M.; MORENO, C. R. DE C.; ROTENBERG, L. **Trabalho em turnos e noturno na sociedade 24 horas**. São Paulo: Atheneu, 2003.

FISHTA, A.; BACKÉ, E.-M. Psychosocial stress at work and cardiovascular diseases: an overview of systematic reviews. **International Archives of Occupational and Environmental Health**, v. 88, n. 8, p. 997–1014, nov. 2015.

GAMBLE, K. L. et al. Circadian clock control of endocrine factors. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 10, n. 8, p. 466–475, ago. 2014.

GRABOIS, M. F. et al. Completude da Informação “Ocupação” nos Registros Hospitalares de Câncer do Brasil: Bases para a Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho. **Rev. Bras. Cancerol.**, v. 60, n. 3, p. 207–14, 2014.

GREENACRE, M. **Correspondence analysis in practice**. 2. ed. Barcelona: N. Keiding, B. Morgan, T. Speed, P. van der Heijden, 2007.

HAMIEH, N. et al. Atypical working hours are associated with tobacco, cannabis and alcohol use: longitudinal analyses from the CONSTANCES cohort. **BMC Public Health**, v. 22, n. 1, p. 1834, 29 set. 2022.

HANAHAN, D.; WEINBERG, R. A. Hallmarks of Cancer: The Next Generation. **Cell**, v. 144, n. 5, p. 646–674, mar. 2011.

HANSEN, J. Night Shift Work and Risk of Breast Cancer. **Current Environmental Health Reports**, v. 4, n. 3, p. 325–339, set. 2017.

HARMA, M. et al. Shift work with and without night shifts and breast cancer risk in a cohort study from Finland. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 80, n. 1, p. 1–6, jan. 2023.

HÄRMÄ, M.; KECKLUND, G.; TUCKER, P. Working hours and health – key research topics in the past and future. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 50, n. 4, p. 233–243, 18 mar. 2024.

HATTORI, K. et al. Association between working hours and cancer risk in Japan: The Japan public health center-based prospective study. **Journal of Occupational Health**, v. 64, n. 1, jan. 2022.

HEIKKILA, K. et al. Work stress and risk of cancer: meta-analysis of 5700 incident cancer events in 116 000 European men and women. **BMJ**, v. 346, n. feb07 1, p. f165–f165, 7 fev. 2013.

HEIKKILA, K. et al. Long working hours and cancer risk: a multi-cohort study. **British Journal of Cancer**, v. 114, n. 7, p. 813–818, mar. 2016.

HERZOG, E. D. Neurons and networks in daily rhythms. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 8, n. 10, p. 790–802, out. 2007.

HEYMANN, J. **Global Inequalities at Work**. [s.l.] Oxford University Press, 2003.

HIGGINSON, J.; MUIR, C. S. Determination of the importance of environmental factors in human cancer: the role of epidemiology. **Bulletin Du Cancer**, v. 64, n. 3, p. 365–384, 1977.

HIGGINSON, J.; MUIR, C. S. Environmental carcinogenesis: misconceptions and limitations to cancer control. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 63, n. 6, p. 1291–1298, dez. 1979.

HILL, A. B. The Environment and Disease: Association or Causation? **Proc R Soc Med**, v. 58, n. 5, p. 295–300, 1965.

HONG, J. et al. The relationship between night shift work and breast cancer incidence: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Open Medicine**, v. 17, n. 1, p. 712–731, 2022.

HOVANEC, J. et al. Application of two job indices for general occupational demands in a pooled analysis of case–control studies on lung cancer. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 47, n. 6, p. 475–481, 1 set. 2021.

HSIEH, M.-J. et al. Effects of miR-34b/miR-892a Upregulation and Inhibition of ABCB1/ABCB4 on Melatonin-Induced Apoptosis in VCR-Resistant Oral Cancer Cells. **Molecular Therapy - Nucleic Acids**, v. 19, p. 877–889, mar. 2020.

IARC. **IARC Monographs classification of night shift work**, 2019. Disponível em: <[https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/MONO\\_124\\_info\\_zoom.jpg](https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/MONO_124_info_zoom.jpg)>. Acesso em: 6 maio. 2022

IARC. **Night Shift Work: IARC Monographs on the Identification of Carcinogenic Hazards to Humans**. IARC, , 2020.

IARC. **Organization and Management**. International Agency for Research on Cancer, 2023. Disponível em: <<https://www.iarc.who.int/about-iarc-membership/>>. Acesso em: 14 jun. 2023

IARC. **List of classifications by cancer sites with sufficient or limited evidence in humans, IARC Monographs Volumes 1–136a**. International Agency for Research on Cancer, 2024. Disponível em: <[https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications\\_by\\_cancer\\_site.pdf](https://monographs.iarc.who.int/wp-content/uploads/2019/07/Classifications_by_cancer_site.pdf)>. Acesso em: 29 set. 2024

IBGE. **Síntese de indicadores. Coordenação de Trabalho e Rendimento**. Rio de Janeiro, Brazil: Síntese de indicadores. Coordenação de Trabalho e Rendimento. Rio de Janeiro, Brazil Pesquisa Nacional por Amostra de Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2016. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/19897-sintese-de-indicadores-pnad2.html>>.

ILO. **The General Conference of the International Labour Organisation: Hours of Work (Industry) Convention, 1919 (No. 1)**. , 1919. Disponível em:

<[https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_ILO\\_CODE:C001](https://www.ilo.org/dyn/normlex/en/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_ILO_CODE:C001)>. Acesso em: 17 mar. 2023

INCA. **Ambiente, trabalho e câncer: aspectos epidemiológicos, toxicológicos e regulatórios**. 1.ed. ed. Rio de Janeiro: COORDENAÇÃO DE ENSINO, 2021.

INCA. **Estimativa 2023 : incidência de câncer no Brasil**. Rio de Janeiro: Serviço de Educação e Informação Técnico-científica Área de Edição e Produção de Materiais Técnico-científicos, 2022.

INCA. **Atlas Online de Mortalidade**. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer (INCA), 2024.

INSTITUTE FOR WORK & HEALTH. **Shiftwork**, 2008. Disponível em:

<<https://web.archive.org/web/20080910014231/http://www.iwh.on.ca/media/images/Shiftwork.pdf>>. Acesso em: 4 maio. 2022

IPAQ. **IPAQ –Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)– Short and Long Forms**, 2005.

JIA, Y. et al. Depression and cancer risk: a systematic review and meta-analysis. **Public Health**, v. 149, p. 138–148, ago. 2017.

KARASEK, R. A. Job Demands, Job Decision Latitude, and Mental Strain: Implications for Job Redesign. **Administrative Science Quarterly**, v. 24, n. 2, p. 285, jun. 1979.

KIM, W. et al. Effect of working hours and precarious employment on depressive symptoms in South Korean employees: a longitudinal study. **Occupational and Environmental Medicine**, p. oemed-2016-103553, 18 ago. 2016.

KIM-FUCHS, C. et al. Chronic stress accelerates pancreatic cancer growth and invasion: A critical role for beta-adrenergic signaling in the pancreatic microenvironment. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 40, p. 40–47, ago. 2014.

KIVIMÄKI, M.; STEPTOE, A. Effects of stress on the development and progression of cardiovascular disease. **Nature Reviews Cardiology**, v. 15, n. 4, p. 215–229, abr. 2018.

KJAERHEIM, K. et al. Effects of occupation on risks of avoidable cancers in the Nordic countries. **European Journal of Cancer**, v. 46, n. 14, p. 2545–2554, set. 2010.

KLAASSEN, C. D.; CASARETT, L. J.; DOULL, J. (EDS.). **Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons**. 8th ed ed. New York: McGraw-Hill Education, 2013.

KOWALSKA, E. et al. NANO couples the circadian clock to the cell cycle. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 110, n. 5, p. 1592–1599, 29 jan. 2013.

KRIZANOVA, O.; BABULA, P.; PACAK, K. Stress, catecholaminergic system and cancer. **Stress**, v. 19, n. 4, p. 419–428, 3 jul. 2016.

- KUBO, T. Estimate of the Number of Night Shift Workers in Japan. **Journal of UOEH**, v. 36, n. 4, p. 273–276, 2014.
- KUPER, H. et al. Job Strain and Risk of Breast Cancer. **Epidemiology**, v. 18, n. 6, p. 764–768, nov. 2007.
- LAMKIN, D. M. et al. Chronic stress enhances progression of acute lymphoblastic leukemia via  $\beta$ -adrenergic signaling. **Brain, Behavior, and Immunity**, v. 26, n. 4, p. 635–641, maio 2012.
- LASFARGUES, G. Current concepts in carcinogenesis. Em: MUSU, T.; VOGEL, L. (Eds.). **Cancer and work: understanding occupational cancers and taking action to eliminate them**. Brussels: European Trade Union Institute, 2018. p. 15–24.
- LAURIOLA, M. et al. Diurnal suppression of EGFR signalling by glucocorticoids and implications for tumour progression and treatment. **Nature Communications**, v. 5, n. 1, p. 5073, 3 out. 2014.
- LEE, S.; MCCANN, D.; MESSENGER, J. C. **Duração do Trabalho em todo mundo: Tendências de jornadas de Trabalho, legislação e políticas numa perspectiva global comparada**. [s.l.] Secretaria Internacional de Trabalho- OIT, 2009. Disponível em: <[https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilvia/documents/publication/wcms\\_229714.pdf](https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---ilo-brasilvia/documents/publication/wcms_229714.pdf)>. Acesso em: 17 mar. 2023.
- LEMEN, R. A.; LANDRIGAN, P. J. Sailors and the Risk of Asbestos-Related Cancer. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 16, p. 8417, 9 ago. 2021.
- LEWANDOWSKA, A. et al. Environmental risk factors for cancer – review paper. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 26, n. 1, p. 1–7, 22 mar. 2019.
- LI, D.-D. et al. Circadian rhythms and breast cancer: from molecular level to therapeutic advancements. **Journal of Cancer Research and Clinical Oncology**, v. 150, n. 9, p. 419, 12 set. 2024.
- LI, J. et al. The effect of exposure to long working hours on ischaemic heart disease: A systematic review and meta-analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. **Environment International**, v. 142, p. 105739, set. 2020.
- LI, P. et al. Impact of lifestyle and psychological stress on the development of early onset breast cancer. **Medicine**, v. 95, n. 50, p. e5529, dez. 2016.
- LI, W. et al. A meta-analysis of observational studies including dose–response relationship between long working hours and risk of obesity. **Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders**, v. 22, n. 4, p. 837–845, dez. 2021.
- LILLBERG, K. Stressful Life Events and Risk of Breast Cancer in 10,808 Women: A Cohort Study. **American Journal of Epidemiology**, v. 157, n. 5, p. 415–423, 1 mar. 2003.
- LINDEN, B. W. A. V. D. et al. Estimating 10-year risk of lung and breast cancer by occupation in Switzerland. **Frontiers in Public Health**, v. 11, p. 1137820, 23 mar. 2023.

- LIU, Y. et al. Stress and cancer: The mechanisms of immune dysregulation and management. **Frontiers in Immunology**, v. 13, p. 1032294, 5 out. 2022.
- LOEF, B. et al. Immunological effects of shift work in healthcare workers. **Scientific Reports**, v. 9, n. 1, p. 18220, 3 dez. 2019.
- LOOMIS, D. et al. Identifying occupational carcinogens: an update from the IARC Monographs. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 75, n. 8, p. 593–603, ago. 2018.
- LORCA, M. L. et al. Night Shift Work, Chronotype, Sleep Duration, and Prostate Cancer Risk: CAPLIFE Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 6300, 29 ago. 2020.
- LOZANO-LORCA, M. et al. Night Shift Work, Chronotype, Sleep Duration, and Prostate Cancer Risk: CAPLIFE Study. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 17, p. 6300, 29 ago. 2020.
- MANGONE, L. et al. Incidence of malignant mesothelioma and asbestos exposure in the Emilia-Romagna region, Italy. **La Medicina del Lavoro | Work, Environment and Health**, v. 113, n. 5, p. e2022047, 24 out. 2022.
- MANOUCHEHRI, E. et al. Night-shift work duration and breast cancer risk: an updated systematic review and meta-analysis. **BMC Women's Health**, v. 21, n. 1, p. 89, dez. 2021.
- MARTINS, S. P. **Direito do Trabalho**. 28. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2012.
- MATSUDO, S. et al. QUESTIONARIOINTERNACIONALDE ATIVIDADEFISICA(IPAQ): ESTUDODE VALIDADEE REPRODUTIBILIDADENOBASIL. **Rev. Bras. Ativ. Fís. Saúde**, v. 6, n. 2, p. 5–18, 2012.
- MATSUO, T. et al. Control Mechanism of the Circadian Clock for Timing of Cell Division in Vivo. **Science**, v. 302, n. 5643, p. 255–259, 10 out. 2003.
- MENEGAUX, F. et al. Night work and breast cancer: A population-based case-control study in France (the CECILE study). **International Journal of Cancer**, v. 132, n. 4, p. 924–931, 15 fev. 2013.
- MOHAWK, J. A.; GREEN, C. B.; TAKAHASHI, J. S. Central and Peripheral Circadian Clocks in Mammals. **Annual Review of Neuroscience**, v. 35, n. 1, p. 445–462, 21 jul. 2012.
- MOREIRA, A. D. et al. Investigation of cancer incidence in ELSA-Brasil. **Cancer Epidemiology**, v. 87, p. 102467, dez. 2023.
- MORENO, C. R. D. C.; FISCHER, F. M.; ROTENBERG, L. A saúde do trabalhador na sociedade 24 horas. **São Paulo em Perspectiva**, v. 17, n. 1, p. 34–46, mar. 2003.
- MORENO-SMITH, M.; LUTGENDORF, S. K.; SOOD, A. K. Impact of stress on cancer metastasis. **Future Oncology**, v. 6, n. 12, p. 1863–1881, dez. 2010.
- MTE. **Classificação Brasileira de Ocupações : CBO**. 3ª ed. Brasília: [s.n.].

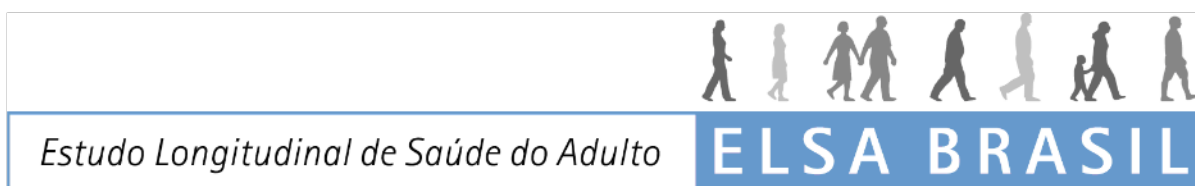
- NAKATA, A.; TAKAHASHI, M.; IRIE, M. Association of overtime work with cellular immune markers among healthy daytime white-collar employees. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 38, n. 1, p. 56–64, jan. 2012.
- NENADIC, O.; GREENACRE, M. Correspondence Analysis in R , with Two- and Three-dimensional Graphics: The **ca** Package. **Journal of Statistical Software**, v. 20, n. 3, 2007.
- NEUMANN, A.-M. et al. Circadian regulation of endocrine systems. **Autonomic Neuroscience**, v. 216, p. 1–8, jan. 2019.
- NIEDHAMMER, I. et al. Shift and Night Work and All-Cause and Cause-Specific Mortality: Prospective Results From the STRESSJEM Study. **Journal of Biological Rhythms**, v. 37, n. 3, p. 249–259, jun. 2022.
- NIELSEN, N. R. et al. Are work-related stressors associated with diagnosis of more advanced stages of incident breast cancers? **Cancer Causes & Control**, v. 19, n. 3, p. 297–303, abr. 2008.
- NIOSH. **Work organization characteristics [charts]. Occupational Health Supplement.** National Institute for Disease Control and Prevention. Atlanta (GA), USA: [s.n.]. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/niosh/topics/nhis/data2015.html>>.
- NOGUEIRA, F. D. A. M. et al. Prevalência de possíveis exposições cancerígenas ocupacionais em trabalhadores brasileiros: o que mostra a Pesquisa Nacional de Saúde? **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional**, v. 48, p. eepi8, 2023.
- OIT. **Trabalho Noturno.** OIT Brasília, , 1990. Disponível em: <[https://www.ilo.org/brasil/convencoes/WCMS\\_236692/lang--pt/index.htm](https://www.ilo.org/brasil/convencoes/WCMS_236692/lang--pt/index.htm)>. Acesso em: 5 abr. 2022
- OKAMOTO, S. Hours of work and health in Japan. **Annals of Epidemiology**, v. 33, p. 64–71, maio 2019.
- OMS. **Diretrizes da OMS para atividade física e comportamento sedentário: num piscar de olhos.** OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE., , 2020. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/337001/9789240014886-por.pdf?sequence=102&isAllowed=y#:~:text=Adultos%20devem%20realizar%20pelo%20m%C3%A9nos, longo%20da%20semana%20para%20benef%C3%ADcios.>>>
- PAPANTONIOU, K. et al. Shift work and colorectal cancer risk in the MCC-Spain case–control study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 43, n. 3, p. 250–259, maio 2017.
- PAPANTONIOU, K. et al. Rotating night shift work and colorectal cancer risk in the nurses' health studies. **International Journal of Cancer**, v. 143, n. 11, p. 2709–2717, dez. 2018.
- PEGA, F. et al. Global, regional, and national burdens of ischemic heart disease and stroke attributable to exposure to long working hours for 194 countries, 2000–2016: A systematic analysis from the WHO/ILO Joint Estimates of the Work-related Burden of Disease and Injury. **Environment International**, v. 154, p. 106595, set. 2021.

- PESCH, B. et al. Night work and breast cancer – results from the German GENICA study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 36, n. 2, p. 134–141, mar. 2010.
- PRADO, C. E. P. D. Estresse ocupacional: causas e consequências. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 14, n. 3, p. 285–289, 2016.
- PRONK, A. et al. Night-Shift Work and Breast Cancer Risk in a Cohort of Chinese Women. **American Journal of Epidemiology**, v. 171, n. 9, p. 953–959, 1 maio 2010.
- PUKKALA, E. et al. Occupation and cancer – follow-up of 15 million people in five Nordic countries. **Acta Oncologica**, v. 48, n. 5, p. 646–790, jan. 2009.
- PURDUE, M. P. et al. The proportion of cancer attributable to occupational exposures. **Annals of Epidemiology**, v. 25, n. 3, p. 188–192, mar. 2015.
- REICHE, E. M. V.; NUNES, S. O. V.; MORIMOTO, H. K. Stress, depression, the immune system, and cancer. **The Lancet Oncology**, v. 5, n. 10, p. 617–625, out. 2004.
- RIBEIRO, L. R.; SALVADORI, D. M. F.; MARQUES, E. K. (EDS.). **Mutagênese ambiental**. Canoas: ULBRA, 2003.
- RICHARDSON, D. B. et al. Lung Cancer and Radon: Pooled Analysis of Uranium Miners Hired in 1960 or Later. **Environmental Health Perspectives**, v. 130, n. 5, p. 057010, maio 2022.
- RIVERA, A. S. et al. Shift work and long work hours and their association with chronic health conditions: A systematic review of systematic reviews with meta-analyses. **PLOS ONE**, v. 15, n. 4, p. e0231037, 2 abr. 2020.
- RIVERA-IZQUIERDO, M. et al. Shift Work and Prostate Cancer: An Updated Systematic Review and Meta-Analysis. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 17, n. 4, p. 1345, 19 fev. 2020.
- ROCHA, M. P. DA et al. Caracterização do câncer relacionado ao trabalho no território do Cerest Registro, SP: estudo descritivo, 2015-2021. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 12, p. e220111234339, 12 set. 2022.
- RONDEAU, E. et al. Characterizing causality in cancer. **eLife**, v. 8, p. e53755, 29 nov. 2019.
- ROSA, D. et al. Systematic review of shift work and nurses' health. **Occupational Medicine**, v. 69, n. 4, p. 237–243, 24 jun. 2019.
- RUSSELL, G.; LIGHTMAN, S. The human stress response. **Nature Reviews Endocrinology**, v. 15, n. 9, p. 525–534, set. 2019.
- RUTENFRANZ, J.; KNAUTH, P.; FRIDA MARINA FISCHER. **Trabalho em turnos e noturno**. São Paulo: Hucitec, 1989.
- SAMET, J. M. et al. The IARC Monographs: Updated Procedures for Modern and Transparent Evidence Synthesis in Cancer Hazard Identification. **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 112, n. 1, p. 30–37, 1 jan. 2020.

- SANTOS, A. E. et al. Shift work, job strain, and metabolic syndrome: Cross-sectional analysis of ELSA-Brasil. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 61, n. 11, p. 911–918, nov. 2018.
- SAVVIDIS, C. et al. Circadian rhythm disruption and endocrine-related tumors. **World Journal of Clinical Oncology**, v. 15, n. 7, p. 818–834, 24 jul. 2024.
- SCARSELLI, A.; CORFIATI, M.; MARINACCIO, A. Proportionate mortality among workers exposed to hardwood dust in Italy. **Ann Ist Super Sanità**, v. 58, n. 3, p. 197–203, 2022.
- SCHMIDT, M. I. et al. Estratégias e desenvolvimento de garantia e controle de qualidade no ELSA-Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 47, n. suppl 2, p. 105–112, jun. 2013.
- SCHRAUB, S.; SANCHO-GARNIER, H.; VELTEN, M. Should psychological events be considered cancer risk factors? **Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique**, v. 57, n. 2, p. 113–123, 2009.
- SELYE, H. A Syndrome Produced by Diverse Nocuous Agents. **The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences**, v. 10, n. 2, p. 230a–2231, maio 1998.
- SILVA, A. M. C. DA et al. Environmental and occupational exposure among cancer patients in Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 25, n. suppl 1, p. e220018, 2022.
- SILVA, I.; COSTA, D. Consequences of Shift Work and Night Work: A Literature Review. **Healthcare**, v. 11, n. 10, p. 1410, 12 maio 2023.
- SILVA, S. L. A. D.; TORRES, J. L.; PEIXOTO, S. V. Fatores associados à busca por serviços preventivos de saúde entre adultos brasileiros: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 25, n. 3, p. 783–792, mar. 2020.
- SILVA-COSTA, A. **Trabalho noturno e diabetes tipo 2: resultados da linha de base do estudo longitudinal de saúde do adulto ELSA-Brasil**. , 2015. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/12853>>. Acesso em: 1 fev. 2023
- SILVA-COSTA, A. et al. Lifetime night work exposure and the risk of type 2 diabetes: results from the longitudinal study of adult health (ELSA-Brasil). **Chronobiology International**, v. 37, n. 9–10, p. 1344–1347, 2 out. 2020.
- SLOAN, E. K. et al. The Sympathetic Nervous System Induces a Metastatic Switch in Primary Breast Cancer. **Cancer Research**, v. 70, n. 18, p. 7042–7052, 15 set. 2010.
- STEWART, B. W.; WILD, C. **World cancer report 2014**. Lyon, France: International Agency for Research on Cancer, 2014.
- SWEENEY, M. R. et al. Shift Work and Working at Night in Relation to Breast Cancer Incidence. **Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention**, v. 29, n. 3, p. 687–689, 1 mar. 2020.

- SZKIELA, M. et al. How the Intensity of Night Shift Work Affects Breast Cancer Risk. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 18, n. 9, p. 4570, 26 abr. 2021.
- TAKALA, J. et al. Global Estimates of the Burden of Injury and Illness at Work in 2012. **Journal of Occupational and Environmental Hygiene**, v. 11, n. 5, p. 326–337, 4 maio 2014.
- TAKALA, J. Eliminating occupational cancer. **Industrial Health**, v. 53, n. 4, p. 307–309, 2015.
- TAKALA, J. et al. Global-, regional- and country-level estimates of the work-related burden of diseases and accidents in 2019. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 50, n. 2, p. 73–82, 1 mar. 2024.
- THAKER, P. H. et al. Chronic stress promotes tumor growth and angiogenesis in a mouse model of ovarian carcinoma. **Nature Medicine**, v. 12, n. 8, p. 939–944, 1 ago. 2006.
- THEORELL, T. et al. Changes in job strain in relation to changes in physiological state. A longitudinal study. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 14, n. 3, p. 189–196, jun. 1988.
- TRAN, K. B. et al. The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010–19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 400, n. 10352, p. 563–591, ago. 2022a.
- TRAN, K. B. et al. The global burden of cancer attributable to risk factors, 2010–19: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. **The Lancet**, v. 400, n. 10352, p. 563–591, ago. 2022b.
- TRAVIS, R. C. et al. Night Shift Work and Breast Cancer Incidence: Three Prospective Studies and Meta-analysis of Published Studies. **Journal of the National Cancer Institute**, v. 108, n. 12, p. djw169, dez. 2016.
- TRUDEL-FITZGERALD, C. et al. The Association of Work Characteristics With Ovarian Cancer Risk and Mortality. **Psychosomatic Medicine**, v. 79, n. 9, p. 1059–1067, nov. 2017.
- TSANG, A. H. et al. Endocrine regulation of circadian physiology. **Journal of Endocrinology**, v. 230, n. 1, p. R1–R11, jul. 2016.
- VESTERLUND, G. K. et al. Prolonged job strain and subsequent risk of cancer in women – a longitudinal study, based on the Danish Nurse Cohort. **Acta Oncologica**, v. 56, n. 2, p. 301–306, 1 fev. 2017.
- VETTER, C. Circadian disruption: What do we actually mean? **European Journal of Neuroscience**, v. 51, n. 1, p. 531–550, jan. 2020.
- WANG, F. et al. A meta-analysis on dose–response relationship between night shift work and the risk of breast cancer. **Annals of Oncology**, v. 24, n. 11, p. 2724–2732, nov. 2013.
- WANG, X. et al. A meta-analysis including dose-response relationship between night shift work and the risk of colorectal cancer. **Oncotarget**, v. 6, n. 28, p. 25046–25060, 22 set. 2015.

- WANG, X.-S. et al. Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. **Occupational Medicine**, v. 61, n. 2, p. 78–89, 1 mar. 2011.
- WEI, F.; CHEN, W.; LIN, X. Night-shift work, breast cancer incidence, and all-cause mortality: an updated meta-analysis of prospective cohort studies. **Sleep and Breathing**, v. 26, n. 4, p. 1509–1526, dez. 2022.
- WICHERT, K. et al. Associations between shift work and risk of colorectal cancer in two German cohort studies. **Chronobiology International**, v. 37, n. 8, p. 1235–1243, 2 ago. 2020.
- WILD, C. P.; WEIDERPASS, E.; STEWART, B. W. **World Cancer Report: cancer research for cancer development**. Place of publication not identified: IARC, 2020.
- WONG, K.; CHAN, A. H. S.; NGAN, S. C. The Effect of Long Working Hours and Overtime on Occupational Health: A Meta-Analysis of Evidence from 1998 to 2018. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 16, n. 12, p. 2102, 13 jun. 2019.
- WYNDER, E. L.; GORI, G. B. Contribution of the Environment to Cancer Incidence: An Epidemiologic Exercise. **JNCI: Journal of the National Cancer Institute**, v. 58, n. 4, p. 825–832, abr. 1977.
- YANG, T. et al. Work stress and the risk of cancer: A meta-analysis of observational studies. **International Journal of Cancer**, v. 144, n. 10, p. 2390–2400, 15 maio 2019.
- YVONNE M. ULRICH-LAI; JAMES P. HERMAN. Neural Regulation of Endocrine and Autonomic Stress Responses. **Nat Rev Neurosci**, v. 10, n. 6, p. 397–409, 2009.
- ZHU, Y. et al. Crosstalk between Circadian Rhythm Dysregulation and Tumorigenesis, Tumor Metabolism and Tumor Immune Response. **aging and disease**, 2024.



## APÊNDICE A - MATERIAL SUPLEMENTAR DE TESE

### REFERENTE AO ARTIGO 1

**Descrição detalhada das Ocupações dos trabalhadores ativos, participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil), segundo a codificação da CBO 2002, utilizando o nível máximo de desagregação de 6 dígitos.**

#### **CBO 252105 - Administrador**

##### **Descrição Sumária:**

Planejam, organizam, controlam e assessoram as organizações nas áreas de recursos humanos, patrimônio, materiais, informações, financeira, tecnológica, entre outras; implementam programas e projetos; elaboram planejamento organizacional; promovem estudos de racionalização e controlam o desempenho organizacional. Prestam consultoria administrativa a organizações e pessoas.

##### **Formação e Experiência:**

Para o exercício dessa ocupação requer-se curso superior completo em Administração de empresas ou Administração pública, com registro no Conselho Regional de Administração (CRA).

##### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em qualquer ramo de atividade econômica, serviços, comércio e indústria, incluindo-se a administração pública. São assalariados celetistas estatutários ou autônomos. Geralmente, trabalham em equipe, em ambiente fechado e em horário diurno. Estão sujeitos a pressão por cumprimento de prazos e metas.

#### **CBO 212310 - Administrador de redes**

##### **Descrição Sumária:**

Administram ambientes computacionais, implantando e documentando rotinas e projetos e controlando os níveis de serviço de sistemas operacionais, banco de dados e redes. Fornecem suporte técnico no uso de equipamentos e programas computacionais e no apoio a usuários, configuram e instalam recursos e sistemas computacionais, controlam a segurança do ambiente computacional.

**Formação e Experiência:**

Para o exercício profissional dessas ocupações, requer-se curso superior completo, em nível de bacharelado ou tecnologia. Podem, também, obter formação específica por meio de cursos de qualificação, com carga horária entre duzentas e quatrocentas horas. A experiência profissional prévia requerida dos titulares para o exercício pleno das atividades é de um a dois anos, exceto para o Administrador de Bancos de Dados, que é de aproximadamente quatro anos, em todos os casos incluindo o tempo de estágio.

**Condições Gerais de Exercício:**

Ao projetar e desenvolver sistemas computacionais, trabalham tanto na área de software quanto na área de hardware, incluindo robótica. Podem ser encontrados, por exemplo, em indústrias químicas, de material de transporte, de máquinas para escritórios e equipamentos de informática, em instituições financeiras e nas telecomunicações. Costumam desenvolver suas atividades em universidades, institutos de pesquisa, grandes empresas, tanto no setor público como no privado, em ambientes, nos quais se pesquisa tecnologia avançada para ser absorvida pelo mercado. Podem trabalhar como empregados, funcionários públicos ou como autônomos sob supervisão ocasional, desenvolvendo seus trabalhos em equipe multidisciplinar, parceria ou cooperação, de forma presencial e também a distância.

**CBO 212315 - Administrador de sistemas operacionais****Descrição Sumária:**

Administram ambientes computacionais, implantando e documentando rotinas e projetos e controlando os níveis de serviço de sistemas operacionais, banco de dados e redes. Fornecem suporte técnico no uso de equipamentos e programas computacionais e no apoio a usuários, configuram e instalam recursos e sistemas computacionais, controlam a segurança do ambiente computacional.

**Formação e Experiência:**

Para o exercício profissional dessas ocupações, requer-se curso superior completo, em nível de bacharelado ou tecnologia. Podem, também, obter formação específica por meio de cursos de qualificação, com carga horária entre duzentas e quatrocentas horas. A experiência profissional prévia requerida dos titulares para o exercício pleno das atividades é de um a dois anos, exceto para o Administrador de Bancos de Dados, que é de aproximadamente quatro anos, em todos os casos incluindo o tempo de estágio.

**Condições Gerais de Exercício:**

Ao projetar e desenvolver sistemas computacionais, trabalham tanto na área de software quanto na área de hardware, incluindo robótica. Podem ser encontrados, por exemplo, em indústrias químicas, de material de transporte, de máquinas para escritórios e equipamentos de informática, em instituições financeiras e nas telecomunicações. Costumam desenvolver suas atividades em universidades, institutos de pesquisa, grandes empresas, tanto no setor público como no privado, em ambientes, nos quais se pesquisa tecnologia avançada para ser absorvida pelo mercado. Podem trabalhar como empregados, funcionários públicos ou como autônomos

sob supervisão ocasional, desenvolvendo seus trabalhos em equipe multidisciplinar, parceria ou cooperação, de forma presencial e também a distância.

#### **CBO 212305 - Administrador de banco de dados**

##### **Descrição Sumária:**

Administram ambientes computacionais, implantando e documentando rotinas e projetos e controlando os níveis de serviço de sistemas operacionais, banco de dados e redes. Fornecem suporte técnico no uso de equipamentos e programas computacionais e no apoio a usuários, configuram e instalam recursos e sistemas computacionais, controlam a segurança do ambiente computacional.

##### **Formação e Experiência:**

Para o exercício profissional dessas ocupações, requer-se curso superior completo, em nível de bacharelado ou tecnologia. Podem, também, obter formação específica por meio de cursos de qualificação, com carga horária entre duzentas e quatrocentas horas. A experiência profissional prévia requerida dos titulares para o exercício pleno das atividades é de um a dois anos, exceto para o Administrador de Bancos de Dados, que é de aproximadamente quatro anos, em todos os casos incluindo o tempo de estágio.

##### **Condições Gerais de Exercício:**

Ao projetar e desenvolver sistemas computacionais, trabalham tanto na área de software quanto na área de hardware, incluindo robótica. Podem ser encontrados, por exemplo, em indústrias químicas, de material de transporte, de máquinas para escritórios e equipamentos de informática, em instituições financeiras e nas telecomunicações. Costumam desenvolver suas atividades em universidades, institutos de pesquisa, grandes empresas, tanto no setor público como no privado, em ambientes, nos quais se pesquisa tecnologia avançada para ser absorvida pelo mercado. Podem trabalhar como empregados, funcionários públicos ou como autônomos sob supervisão ocasional, desenvolvendo seus trabalhos em equipe multidisciplinar, parceria ou cooperação, de forma presencial e também a distância.

#### **CBO 241005 - Advogado**

##### **Descrição Sumária:**

Postulam, em nome do cliente, em juízo, propondo ou contestando ações, solicitando providências ao magistrado ou ministério público, avaliando provas documentais e orais, realizando audiências trabalhistas, penais comuns e cíveis, instruindo a parte e atuando no tribunal de júri, e extrajudicialmente, mediando questões, contribuindo na elaboração de projetos de lei, analisando legislação para atualização e implementação, assistindo empresas, pessoas e entidades, assessorando negociações internacionais e nacionais; zelam pelos interesses do cliente na manutenção e integridade dos seus bens, facilitando negócios, preservando interesses individuais e coletivos, dentro dos princípios éticos e de forma a fortalecer o estado democrático de direito.

##### **Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer ensino superior completo e o exame da OAB do estado de domicílio civil do bacharel em direito.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em escritórios de advocacia, em empresas agrícolas, comerciais, industriais, serviços e na administração pública, como estatutários, assalariados ou autônomos. Executam suas funções sem supervisão, em ambiente fechado e em horário diurno. Eventualmente, trabalham sob pressão, levando à situação de estresse.

**CBO 515105 - Agente comunitário de saúde****Descrição Sumária**

Visitam domicílios periodicamente; assistem pacientes, dispensando-lhes cuidados simples de saúde, sob orientação e supervisão de profissionais da saúde; orientam a comunidade para promoção da saúde; rastreiam focos de doenças específicas; realizam partos; promovem educação sanitária e ambiental; participam de campanhas preventivas; incentivam atividades comunitárias; promovem comunicação entre unidade de saúde, autoridades e comunidade; realizam manutenção dos sistemas de abastecimento de água e executam tarefas administrativas.

**Formação e Experiência**

O exercício profissional requer ensino fundamental, além de curso profissionalizante com duração de duzentas a quatrocentas horas/aula. o ensino fundamental também é desejável para o agente indígena de saúde e agente indígena de saneamento, que muitas vezes, dependendo da região ou da distância de centros urbanos, não possuem nenhuma escolaridade formal. os profissionais da saúde indígena são preparados concursos profissionalizantes com carga horária acima de quatrocentas horas/aula. a principal característica do agente comunitário de saúde, do visitador sanitário, do agente indígena de saúde e do agente indígena de saneamento é a capacidade de relações interpessoais, mobilizada no trabalho de orientação junto à comunidade, no que se refere à saúde e prevenção de doenças. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5. 598/2005.

**Condições Gerais de Exercício**

Em sua maioria, são empregados formais com carteira assinados, ou autônomos que atuam no ramo da saúde e serviço social. Trabalham em equipe, sob supervisão permanente em horários **diurnos e em rodízio de turnos. Trabalham em local fechado ou a céu aberto**, dependendo da necessidade. Frequentemente são expostos às variações de temperatura, **materiais tóxicos, doenças contagiosas e risco de acidentes com materiais perfuro cortantes.**

**CBO 3522 - Agentes da saúde e do meio ambiente****Descrição Sumária**

Orientam e fiscalizam as atividades e obras para prevenção/preservação ambiental da saúde, por meio de vistorias, inspeções e análises técnicas de locais, atividades, obras, projetos e

processos, visando o cumprimento da legislação ambiental e sanitária; promovem educação sanitária e ambiental.

### **Formação e Experiência**

A escolaridade para ocupar esses empregos/ocupações varia do ensino médio ao ensino superior, incompleto ou completo, de várias áreas do conhecimento como: biologia, engenharia, etc., além de curso básico de qualificação de até duzentas horas/aula, não sendo exigida experiência profissional. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Esses profissionais atuam, predominantemente, nas áreas ligadas à agricultura, pecuária, silvicultura, exploração florestal, pesca, aquicultura e serviços relacionados. São empregados com carteira e trabalham em equipe, como agente ambiental ou agente de saúde pública, com supervisão permanente. Realizam seus trabalhos em ambientes fechados, **a céu aberto ou em veículos**, em horário diurno, podendo, eventualmente, trabalhar em horários irregulares. Podem trabalhar sob pressão, levando à situação de estresse e em posições desconfortáveis durante longos períodos, no caso do agente ambiental; às vezes são expostos a ruídos intensos, temperaturas extremas e riscos de integridade física.

## **CBO 212420 - Analista de suporte computacional**

### **Descrição Sumária:**

Desenvolvem e implantam sistemas informatizados dimensionando requisitos e funcionalidade dos sistemas, especificando sua arquitetura, escolhendo ferramentas de desenvolvimento, especificando programas, codificando aplicativos. Administram ambiente informatizado, prestam suporte técnico ao cliente, elaboram documentação técnica. Estabelecem padrões, coordenam projetos, oferecem soluções para ambientes informatizados e pesquisam tecnologias em informática.

### **Formação e Experiência:**

Para o exercício profissional dessas ocupações, requer-se curso superior completo, em nível de bacharelado ou tecnologia. Podem, também, obter formação específica por meio de cursos de qualificação, com carga horária entre duzentas e quatrocentas horas. A experiência profissional prévia requerida dos titulares para o exercício pleno das atividades é de um a dois anos, incluindo o tempo de estágio. Em função da inovação tecnológica, a permanência no mercado de trabalho requer atualização contínua dos profissionais.

### **Condições Gerais de Exercício:**

Exercem suas atividades em qualquer setor da atividade econômica, tais como a indústria, o comércio, os serviços, a agropecuária ou a administração pública. Podem trabalhar em empresas públicas ou privadas, em geral de médio e grande porte. Seu trabalho se desenvolve majoritariamente em equipe, de forma cooperativa, com supervisão ocasional. Não há

predominância de um tipo de vínculo de trabalho: os profissionais podem ser assalariados ou trabalhador por conta própria e trabalham em período diurno.

### **CBO 214125 - Arquiteto urbanista**

#### **Descrição Sumária:**

Elaboram planos e projetos associados à arquitetura em todas as suas etapas, definindo materiais, acabamentos, técnicas, metodologias, analisando dados e informações. Fiscalizam e executam obras e serviços, desenvolvem estudos de viabilidade financeira, econômica, ambiental. Podem prestar serviços de consultoria e assessoramento, bem como estabelecer políticas de gestão.

#### **Formação e Experiência:**

Para o exercício das ocupações exige-se o curso superior completo em arquitetura e urbanismo, com ocorrência de profissionais com cursos de especialização e/ou pós-graduação.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

O trabalho é exercido em atividades econômicas como a da construção civil, de empresas imobiliárias, industriais e de serviços, na condição de empregado ou autônomo, prestando serviços. São mais frequentemente encontrados em empresas e escritórios de médio e grande porte do setor privado, em empresas e órgãos administrativos do setor público, em institutos de pesquisa e planejamento urbano, em instituições ligadas ao patrimônio histórico e na área ambiental. Seu trabalho se desenvolve tanto de forma individual como integrando equipe de trabalho especializada ou multidisciplinar.

### **CBO 261305 - Arquivista**

#### **Descrição Sumária:**

Organizam documentação de arquivos institucionais e pessoais, criam projetos de museus e exposições, organizam acervos museológicos públicos e privados. Dão acesso à informação, conservam acervos. Preparam ações educativas ou culturais, planejam e realizam atividades técnico-administrativas, orientam implantação das atividades técnicas. Participam da política de criação e implantação de museus e instituições arquivísticas.

#### **Formação e Experiência:**

As ocupações da família requerem curso superior completo na área. Não é incomum, contudo, a presença de profissionais com cursos de especialização ou mesmo pós-graduação.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os profissionais podem trabalhar em museus públicos ou particulares, em arquivos oficiais dos estados, municípios ou universidades, em centros de documentação vinculados a empresas ou

instituições públicas ou privadas, no ensino, etc. Desenvolvem suas atividades em equipes com supervisão ocasional, como empregados registrados ou como autônomos. Em algumas atividades, alguns profissionais podem estar sujeitos aos efeitos da **exposição a materiais tóxicos e a micro-organismos**.

### **CBO 261310 - Museólogo**

#### **Descrição Sumária:**

Organizam documentação de arquivos institucionais e pessoais, criam projetos de museus e exposições, organizam acervos museológicos públicos e privados. Dão acesso à informação, conservam acervos. Preparam ações educativas ou culturais, planejam e realizam atividades técnico-administrativas, orientam implantação das atividades técnicas. Participam da política de criação e implantação de museus e instituições arquivísticas.

#### **Formação e Experiência:**

As ocupações da família requerem curso superior completo na área. Não é incomum, contudo, a presença de profissionais com cursos de especialização ou mesmo pós-graduação.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os profissionais podem trabalhar em museus públicos ou particulares, em arquivos oficiais dos estados, municípios ou universidades, em centros de documentação vinculados a empresas ou instituições públicas ou privadas, no ensino, etc. Desenvolvem suas atividades em equipes com supervisão ocasional, como empregados registrados ou como autônomos. Em algumas atividades, alguns profissionais podem estar sujeitos aos efeitos da exposição a **materiais tóxicos e a micro-organismos**.

### **CBO 262405 - Artista (artes visuais)**

#### **Descrição Sumária:**

Concebem e desenvolvem obras de arte e projetos de design, elaboram e executam projetos de restauração e conservação preventiva de bens culturais móveis e integrados. Para tanto realizam pesquisas, elaboram propostas e divulgam suas obras de arte, produtos e serviços.

#### **Formação e Experiência:**

A formação requerida para os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda, também conhecidos como designers, é o curso superior de Tecnologia na área ou bacharelado. No caso dos artistas visuais e dos conservadores-restauradores, a escolaridade não é requisito imprescindível. Há também profissionais de notório saber. Registra-se tendência de profissionalização na área das artes, sendo desejável qualificação formal ou informal. O desempenho pleno das atividades, para os artistas visuais, conservadores-restauradores, desenhistas industriais de produto e desenhistas industriais gráficos, ocorre com cinco anos de experiência profissional, enquanto para os desenhistas industriais de produto de moda ocorre entre três e quatro anos.

**Condições Gerais de Exercício:**

Os artistas visuais e os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda têm em comum o processo de criação e a utilização de conjuntos de técnicas específicas às respectivas áreas de atuação. Diferem, basicamente, quanto à finalidade do trabalho: enquanto os artistas visuais criam e produzem peças únicas ou com tiragem limitada, em resposta a uma encomenda ou não, os desenhistas industriais respondem sempre a uma encomenda e estão voltados para a concepção de peças que serão produzidas em série. Já os conservadores-restauradores utilizam um conjunto de técnicas específicas para restauração de bens culturais. A forma de trabalhar também apresenta semelhanças e diferenças, a saber: os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda e os conservadores-restauradores trabalham com supervisão ocasional enquanto os artistas visuais trabalham sem supervisão e em horários irregulares. Em todas as ocupações predominam os autônomos. Os artistas visuais trabalham de forma individual enquanto os desenhistas industriais em equipe multidisciplinar e os conservadores-restauradores podem trabalhar tanto individualmente como em equipe. No exercício de algumas atividades, os artistas visuais e os conservadores-restauradores podem trabalhar em posições desconfortáveis. Todas as ocupações estão sujeitas à exposição a **materiais tóxicos**.

**CBO 262410 - Desenhista industrial gráfico (designer gráfico)****Descrição Sumária:**

Concebem e desenvolvem obras de arte e projetos de design, elaboram e executam projetos de restauração e conservação preventiva de bens culturais móveis e integrados. Para tanto realizam pesquisas, elaboram propostas e divulgam suas obras de arte, produtos e serviços.

**Formação e Experiência:**

A formação requerida para os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda, também conhecidos como designers, é o curso superior de Tecnologia na área ou bacharelado. No caso dos artistas visuais e dos conservadores-restauradores, a escolaridade não é requisito imprescindível. Há também profissionais de notório saber. Registra-se tendência de profissionalização na área das artes, sendo desejável qualificação formal ou informal. O desempenho pleno das atividades, para os artistas visuais, conservadores-restauradores, desenhistas industriais de produto e desenhistas industriais gráficos, ocorre com cinco anos de experiência profissional, enquanto para os desenhistas industriais de produto de moda ocorre entre três e quatro anos.

**Condições Gerais de Exercício:**

Os artistas visuais e os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda têm em comum o processo de criação e a utilização de conjuntos de técnicas específicas às respectivas áreas de atuação. Diferem, basicamente, quanto à finalidade do trabalho: enquanto os artistas visuais criam e produzem peças únicas ou com tiragem limitada, em resposta a uma encomenda ou não, os desenhistas industriais respondem sempre a uma encomenda e estão

voltados para a concepção de peças que serão produzidas em série. Já os conservadores-restauradores utilizam um conjunto de técnicas específicas para restauração de bens culturais. A forma de trabalhar também apresenta semelhanças e diferenças, a saber: os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda e os conservadores-restauradores trabalham com supervisão ocasional enquanto os artistas visuais trabalham sem supervisão e em horários irregulares. Em todas as ocupações predominam os autônomos. Os artistas visuais trabalham de forma individual enquanto os desenhistas industriais em equipe multidisciplinar e os conservadores-restauradores podem trabalhar tanto individualmente como em equipe. No exercício de algumas atividades, os artistas visuais e os conservadores-restauradores podem trabalhar em posições desconfortáveis. Todas as ocupações estão sujeitas à **exposição a materiais tóxicos**.

### **CBO 262415 - Conservador-restaurador de bens culturais**

#### **Descrição Sumária:**

Concebem e desenvolvem obras de arte e projetos de design, elaboram e executam projetos de restauração e conservação preventiva de bens culturais móveis e integrados. Para tanto realizam pesquisas, elaboram propostas e divulgam suas obras de arte, produtos e serviços.

#### **Formação e Experiência:**

A formação requerida para os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda, também conhecidos como designers, é o curso superior de Tecnologia na área ou bacharelado. No caso dos artistas visuais e dos conservadores-restauradores, a escolaridade não é requisito imprescindível. Há também profissionais de notório saber. Registra-se tendência de profissionalização na área das artes, sendo desejável qualificação formal ou informal. O desempenho pleno das atividades, para os artistas visuais, conservadores-restauradores, desenhistas industriais de produto e desenhistas industriais gráficos, ocorre com cinco anos de experiência profissional, enquanto para os desenhistas industriais de produto de moda ocorre entre três e quatro anos.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os artistas visuais e os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda têm em comum o processo de criação e a utilização de conjuntos de técnicas específicas às respectivas áreas de atuação. Diferem, basicamente, quanto à finalidade do trabalho: enquanto os artistas visuais criam e produzem peças únicas ou com tiragem limitada, em resposta a uma encomenda ou não, os desenhistas industriais respondem sempre a uma encomenda e estão voltados para a concepção de peças que serão produzidas em série. Já os conservadores-restauradores utilizam um conjunto de técnicas específicas para restauração de bens culturais. A forma de trabalhar também apresenta semelhanças e diferenças, a saber: os desenhistas industriais de produto, gráficos e de produto de moda e os conservadores-restauradores trabalham com supervisão ocasional enquanto os artistas visuais trabalham sem supervisão e em horários irregulares. Em todas as ocupações predominam os autônomos. Os artistas visuais trabalham de forma individual enquanto os desenhistas industriais em equipe multidisciplinar e os conservadores-restauradores podem trabalhar tanto individualmente como em equipe. No

exercício de algumas atividades, os artistas visuais e os conservadores-restauradores podem trabalhar em posições desconfortáveis. Todas as ocupações estão sujeitas à **exposição a materiais tóxicos**.

#### **CBO 251605 - Assistente social**

##### **Descrição Sumária:**

Prestam serviços sociais orientando indivíduos, famílias, comunidade e instituições sobre direitos e deveres (normas, códigos e legislação), serviços e recursos sociais e programas de educação; planejam, coordenam e avaliam planos, programas e projetos sociais em diferentes áreas de atuação profissional (seguridade, educação, trabalho, jurídica, habitação e outras), atuando nas esferas pública e privada; orientam e monitoram ações em desenvolvimento relacionadas à economia doméstica, nas áreas de habitação, vestuário e têxteis, desenvolvimento humano, economia familiar, educação do consumidor, alimentação e saúde; desempenham tarefas administrativas e articulam recursos financeiros disponíveis.

##### **Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer curso superior em serviço social para a ocupação de assistente social e formação em Economia Doméstica para a ocupação de economista doméstico.

##### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em instituições das esferas pública e privada, bem como em ONG. Podem atuar em empresas ou instituições do setor agropecuário, comercial, industrial e de serviços. O foco de atuação é a família (ou indivíduo). São estatutários ou empregados com carteira assinada. Trabalham em equipe, sob supervisão ocasional, em ambientes fechados e em horário diurno, podendo, o assistente social trabalhar em horários irregulares durante plantões e em casos emergenciais. Eventualmente, trabalham sob pressão, levando à situação de estresse.

#### **CBO 251610 - Economista doméstico**

##### **Descrição Sumária:**

Prestam serviços sociais orientando indivíduos, famílias, comunidade e instituições sobre direitos e deveres (normas, códigos e legislação), serviços e recursos sociais e programas de educação; planejam, coordenam e avaliam planos, programas e projetos sociais em diferentes áreas de atuação profissional (seguridade, educação, trabalho, jurídica, habitação e outras), atuando nas esferas pública e privada; orientam e monitoram ações em desenvolvimento relacionados à economia doméstica, nas áreas de habitação, vestuário e têxteis, desenvolvimento humano, economia familiar, educação do consumidor, alimentação e saúde; desempenham tarefas administrativas e articulam recursos financeiros disponíveis.

##### **Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer curso superior em serviço social para a ocupação de assistente social e formação em Economia Doméstica para a ocupação de economista doméstico.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em instituições das esferas pública e privada, bem como em ONG. Podem atuar em empresas ou instituições do setor agropecuário, comercial, industrial e de serviços. O foco de atuação é a família (ou indivíduo). São estatutários ou empregados com carteira assinada. Trabalham em equipe, sob supervisão ocasional, em ambientes fechados e em horário diurno, podendo, o assistente social trabalhar em horários irregulares durante plantões e em casos emergenciais. Eventualmente, trabalham sob pressão, levando à situação de estresse.

**CBO 377105 - Atleta profissional (outras modalidades)****Descrição Sumária:**

Tomam parte como profissionais em competições e provas esportivas. Participam, individualmente ou coletivamente, de competições esportivas, em caráter profissional.

**Formação e Experiência:**

A escolaridade formal não é pré-condição para o exercício das ocupações desta família. A formação prática dos atletas profissionais pode se dar tanto por meio de treinos e exercícios realizados individual e/ou coletivamente, em geral, com a supervisão de treinadores ou técnicos, como por meio de participação em provas, competições, jogos e certames. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Os profissionais trabalham em clubes, agremiações esportivas, academias, órgãos da administração pública afetos aos esportes, no ensino, etc. Não há regras comuns para todas as modalidades de esporte. Para obterem a profissionalização seguem, regras específicas das agremiações esportivas a que se vinculam, construindo, portanto, trajetórias diferenciadas, baseadas em diferentes combinações entre tempo de exercício do esporte, participação em jogos e eventos, premiações, etc. A maioria trabalha como autônomo, em horários irregulares. Em algumas atividades, alguns profissionais podem estar submetidos a condições especiais de trabalho, como pressão psicológica, ruído intenso e altas temperaturas, bem como permanecer por longos períodos em posições desconfortáveis.

**CBO 413110 - Auxiliar de contabilidade****Descrição Sumária:**

Organizam documentos e efetuam sua classificação contábil; geram lançamentos contábeis, auxiliam na apuração dos impostos, conciliam contas e preenchimento de guias de recolhimento

e de solicitações, junto a órgãos do governo. Emitem notas de venda e de transferência entre outras; realizam o arquivo de documentos.

#### **Formação e Experiência:**

Embora não exista exigência legal, requer-se escolaridade de nível médio, preferencialmente com curso técnico ou superior incompleto. Não há exigência de experiência anterior. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Exercem suas funções em atividades empresariais como empregados formais. Trabalham com supervisão permanente em ambientes fechados e em horário diurno. Podem trabalhar sob pressão, levando à situação de estresse.

### **CBO 4151 - Auxiliares de serviços de documentação, informação e pesquisa**

#### **Descrição Sumária**

Organizam documentos e informações. orientam usuários e os auxiliam na recuperação de dados e informações. disponibilizam fonte de dados para usuários. providenciam aquisição de material e incorporam material ao acervo. arquivam documentos, classificando-os segundo critérios apropriados para armazená-los e conservá-los. prestam serviço de comutação, alimentam base de dados e elaboram estatísticas. executam tarefas relacionadas com a elaboração e manutenção de arquivos, podendo, ainda, operar equipamentos reprográficos, recuperar e preservar as informações por meio digital, magnético ou papel.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer escolaridade de nível médio e curso básico profissionalizante de até duzentas horas. o pleno desempenho das atividades ocorre após um a dois anos de experiência. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham nas mais variadas atividades econômicas onde haja documentos, fitas, vídeos e outros objetos de acervo documental. Predominantemente atuam em bibliotecas e centros de documentação nas áreas de ensino e pesquisa, saúde, serviços sociais, redes de rádio e televisão, bancos, empresas de processamento de dados, em instituições públicas, privadas e ong. organizam-se em equipes e podem atuar em mutirão, sem horário fixo. em algumas atividades, podem atuar à distância (codificador de dados). Trabalham em ambiente fechado, em diferentes horários - diurno, **noturno, em rodízio de turno e em horários irregulares.** podem

permanecer por longos períodos em posições desconfortáveis. Em algumas atividades estão sujeitos à poeira e a materiais tóxicos.

### **CBO 221105 - Biólogo**

#### **Descrição Sumária:**

Estudam seres vivos, desenvolvem pesquisas na área de biologia, biologia molecular, biotecnologia, biologia ambiental e epidemiologia e inventariam biodiversidade. Organizam coleções biológicas, manejam recursos naturais, desenvolvem atividades de educação ambiental. Realizam diagnósticos biológicos, moleculares e ambientais, além de realizar análises clínicas, citológicas, citogênicas e patológicas. Podem prestar consultorias e assessorias.

#### **Formação e Experiência:**

As ocupações da família exigem no mínimo o nível superior completo na área.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em hospitais, laboratórios, jardins zoológicos e botânicos, parques e reservas naturais, estações bioecológicas e áreas de proteção ambiental, herbários, biotérios, criadouros, estações de cultivo. São encontrados em órgãos governamentais e não-governamentais, empresas públicas e privadas, universidades, como empregados ou prestadores de serviços, consultores, peritos. Quando trabalham em institutos de pesquisa e universidades são geralmente classificados como pesquisadores e professores. O trabalho é exercido em escritórios e laboratórios e também a céu aberto, tanto em período diurno como em rodízio de turnos. Em algumas atividades podem estar **expostos aos efeitos de materiais tóxicos e da radiação**.

### **CBO 4211**

#### **Caixas e bilheteiros (exceto caixa de banco)**

#### **Descrição Sumária:**

Recebem valores de vendas de produtos e serviços; controlam numerários e valores; atendem o público em agência postal na recepção e entregam objetos postais; recebem contas e tributos e processam remessa e pagamento de numerários por meio postal; vendem bilhetes e ingressos em locais de diversão; processam a arrecadação de prestação de serviço nas estradas de rodagem; vendem bilhetes no transporte urbano e interurbano; fazem reserva e emissão de passagens aéreas e terrestres; prestam informações ao público, tais como itinerários, horários, preços, locais, duração de espetáculos, viagens, promoções e eventos, etc. preenchem formulários e relatórios administrativos.

#### **Formação e Experiência:**

As ocupações dessa família requerem formação inicial equivalente ao ensino fundamental completo para o operador de caixa, ensino médio incompleto para o bilheteiro no serviço de

diversão e ensino médio completo para os demais. É na prática, exercitando o trabalho, que o trabalhador completará sua formação. em algumas ocupações é difícil encontrar um profissional com mais de cinco anos de experiência, como, por exemplo, os bilheteiros no serviço de diversão, onde a mão-de-obra empregada é pre dominantemente de jovens em seu primeiro emprego, o que implica em altas taxas de rotatividade. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Atuam em diversas áreas, tais como correio e telecomunicações, comércio varejista, transportes terrestres e aéreo e atividades recreativas, culturais e desportivas. são empregados com carteira assinada, trabalham de forma individual com supervisão permanente, ou ocasional como é o caso do emissor de passagem, e em ambientes fechados seus horários são diurnos para o atendente comercial e com revezamento de turnos para o restante. Podem trabalhar em locais subterrâneos, como é o caso do bilheteiro.

#### **CBO 3721- Captadores de imagens em movimento**

##### **Descrição Sumária**

Captam imagens pelas câmeras de cinema e vídeo para a realização de produções cinematográficas, televisivas e multimídia, com teor artístico, jornalístico, documental e publicitário. captam imagens em movimento; interpretam visualmente o roteiro; executam conceito fotográfico e organizam produção de imagens, dialogando constantemente com a equipe de trabalho.

##### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se, no mínimo, o ensino médio e curso profissionalizante de até duzentas horas/aula (iluminador e operador de câmera de tve vídeo) e curso técnico de nível médio (diretor de fotografia). o desempenho pleno das atividades ocorre após três ou quatro anos de experiência. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

##### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em atividades culturais, desportivas e de entretenimento, em empresas privadas ou públicas, fundações e órgãos da administração pública, como assalariados (iluminador e operador de câmera) ou por conta própria (diretor de fotografia). o trabalho é desenvolvido em equipe, sob supervisão permanente, nos mais diversos ambientes, em horários irregulares. no exercício de algumas atividades, podem permanecer posições desconfortáveis por períodos prolongados, bem como estar expostos aos efeitos de ruído intenso, altas temperaturas, grandes alturas e sujeitos a pressões por cumprimento de prazos.

**CBO 223208 - Cirurgião dentista - clínico geral****Descrição Sumária:**

Os cirurgiões dentistas atendem e orientam pacientes e executam procedimentos odontológicos, aplicam medidas de promoção e prevenção de saúde, ações de saúde coletiva, estabelecendo diagnóstico e prognóstico, interagindo com profissionais de outras áreas. Podem desenvolver pesquisas na área odontológica. Desenvolvem atividades profissionais com crianças, adultos e idosos, com ou sem necessidades especiais, em diferentes níveis de complexidade. Podem atuar em consultórios particulares, instituições públicas ou privadas, ongs. Exercem atividade de ensino e pesquisa.

**Formação e Experiência:**

As ocupações requerem, para seu exercício, formação em odontologia e registro no CRO e atualização constante.

**Condições Gerais de Exercício:**

Atuam nas áreas de odontologia legal e saúde coletiva, dentística, prótese e prótese maxilofacial, odontopediatria e ortodontia, radiologia, patologia, estomatologia, periodontia, traumatologia bucomaxilofacial e implantologia. Trabalham por conta própria ou como assalariados em clínicas particulares, cooperativas e empresas de atendimento odontológico e na administração pública. Exercem suas atividades individualmente e em equipe. Podem permanecer em posições desconfortáveis por longos períodos, **estar expostos a radiações, materiais tóxicos**, ruído intenso contaminações e aos riscos de lesões por esforços repetitivos e de distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (ler-dort).

**CBO 252205 - Auditor (contadores e afins)****Descrição Sumária:**

Legalizam empresas, elaborando contrato social/estatuto e notificando encerramento junto aos órgãos competentes; administram os tributos da empresa; registram atos e fatos contábeis; controlam o ativo permanente; gerenciam custos; administram o departamento pessoal; preparam obrigações acessórias, tais como declarações acessórias ao fisco, órgãos competentes e contribuintes e administra o registro dos livros nos órgãos apropriados; elaboram demonstrações contábeis; prestam consultoria e informações gerenciais; realizam auditoria interna e externa; atendem solicitações de órgãos fiscalizadores e realizam perícia.

**Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer curso superior em Ciências contábeis. O desempenho pleno das atividades ocorre após quatro anos (contador) e mais de cinco anos (auditor geral e perito contábil).

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em escritórios de contabilidade e departamentos de contabilidade de empresas agrícolas, industriais, comerciais e dos serviços, incluindo bancos. São empregados com carteira assinada, exceto o perito contábil que trabalha por conta própria e sem supervisão. Costumam se organizar de forma individual, trabalhando sob supervisão. Trabalham em ambiente fechado e em horário diurno. Os peritos contábeis podem trabalhar a distância. Eventualmente, trabalham sob pressão, podendo levar à situação de estresse.

### **CBO 318005 - Desenhista técnico**

#### **Descrição Sumária:**

Analisa solicitações de desenhos; interpreta documentos de apoio, tais como plantas, projetos, catálogos, croquis e normas. Observa características técnicas de desenhos; esboça desenhos; define formatos e escalas, sistemas de representação e prioridades de desenhos, conforme cronogramas. Desenha detalhes de projetos de desenhos. Envia desenhos para revisão; realiza cópias de segurança e disponibiliza desenhos finais e/ou revisões para áreas afins. São classificados nessa epígrafe os desenhistas técnicos não especializados.

#### **Formação e Experiência:**

Para o exercício dessa ocupação requer-se escolaridade de nível médio mais curso profissionalizante básico de duzentas a quatrocentas horas/aula. O exercício pleno das atividades se dará após um a dois anos de experiência profissional. As atividades dos desenhistas técnicos e projetistas diferem. O desenhista técnico não projeta; ele desempenha atividades junto ao desenhista projetista. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em indústrias de construção, de fabricação de máquinas e equipamentos, de eletricidade, gás e água quente, de captação, purificação e distribuição de água e outras atividades empresariais. São empregados com carteira assinada ou por conta própria, que trabalham individualmente com supervisão ocasional. Atuam em ambientes fechados nos horários diurnos. Estão sujeitos ao trabalho em posições desconfortáveis e, eventualmente, pressões. Há a tendência de a ocupação de desenhista projetista incorporar as atividades dos desenhistas copista e detalhista.

### **CBO 2622 - Diretores de espetáculos e afins**

#### **Descrição Sumária**

Os diretores de cinema, teatro, televisão e rádio dirigem, criando, coordenando, supervisionando e avaliando aspectos artísticos, técnicos e financeiros referentes a realização de filmes, peças de teatro, espetáculos de dança, ópera e musicais, programas de televisão e rádio, vídeos, multimídia e peças publicitárias.

**Formação e Experiência**

O exercício das ocupações da família requer formação inicial equivalente ao superior completo. O exercício pleno das atividades demanda pelo menos cinco anos de experiência, uma vez que a expertise esperada advém da prática repetida.

**Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em atividades culturais e recreativas e em outras atividades empresariais. Há intensa mobilidade entre as funções diretor de cinema, tv, vídeo e teatro, sendo que muitos profissionais ora atuam em um veículo ora em outro e também atuam eventualmente como produtores ou atores, de forma concomitante ou isoladamente. De forma geral, predomina o vínculo como empregado, entre diretores de tv e rádio e, como autônomo, para as demais ocupações. Suas atividades se desenvolvem em equipes, em horários não regulares e alguns profissionais podem estar sujeitos aos efeitos do trabalho sob ruído intenso, altas temperaturas e grandes alturas.

**CBO 1114 - Dirigentes do serviço público****Descrição Sumária**

Garantem suporte na gestão de pessoas, na administração de material, patrimônio, informática e serviços para as áreas meios e finalísticas da administração pública federal, estadual, distrital e municipal. definem diretrizes, planejam, coordenam e supervisionam ações, monitorando resultados e fomentando políticas de mudança.

**Formação e Experiência**

Para o exercício desses cargos, geralmente é exigida escolaridade de nível superior e seu provimento é por indicação superior. é vedado o ingresso nesses cargos ao cidadão que estiver respondendo a processos criminais ou administrativos. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício**

Os ocupantes dos cargos dessa família ocupacional exercem suas atividades nas mais diversas áreas da administração pública federal, estadual, distrital e municipal, como área financeira e contábil, administrativa, de recursos humanos, jurídica, de tecnologia da informação e outras. realizam suas atividades em equipe, sob supervisão ocasional, em ambiente fechado. estão expostos ao assédio de grupos de pressão.

**CBO 251205 – Economista****Descrição Sumária:**

Analisa o ambiente econômico; elabora e executa projetos de pesquisa econômica, de mercado e de viabilidade econômica, entre outros. Participa do planejamento estratégico e de

curto prazo e avaliam políticas de impacto coletivo para o governo, ONG e outras organizações. Gerem programação econômico-financeira; atuam nos mercados internos e externos; examinam finanças empresariais. Podem exercer mediação, perícia e arbitragem.

#### **Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer curso superior em ciências econômicas ou pós-graduação em economia e registro no Conselho Regional de Economia. O desempenho pleno das atividades ocorre após um ou dois anos de experiência na área.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Atuam em empresas das diversas atividades econômicas como intermediação financeira, seguros e previdência privada; administração pública, seguridade social; empresas de consultoria econômica; na agricultura, pecuária, indústria e serviços relacionados com essas atividades; no comércio por atacado e intermediários do comércio. São majoritariamente estatutários ou assalariados com carteira assinada; trabalham em equipe, com supervisão permanente, em ambiente fechado e em horário diurno.

### **CBO 7687- Encadernadores e recuperadores de livros (pequenos lotes ou a unidade)**

#### **Descrição Sumária**

Encadernam, douram e gravam manualmente e por meio de diversos processos gráficos e artísticos, folhas, documentos e livros. Realizam impressão hot stamp.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer ensino fundamental seguido de curso de qualificação profissional de duzentas a quatrocentas horas/aula. o exercício pleno das atividades demanda um ano de prática. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Podem trabalhar como assalariados, registrados em carteira ou como autônomos. Trabalham em empresas de edição, impressão e reprodução de gravações. atuam, também, na restauração e recuperação gráfica e artística para deixar a peça em seu estado original. Trabalham de forma individual e sob supervisão ocasional. em algumas atividades, o trabalhador permanece em posições desconfortáveis durante longos períodos e em contato com **materiais tóxicos**.

### **CBO 2140 - Engenheiros ambientais e afins**

#### **Descrição Sumária**

Elaboram e implantam projetos ambientais; gerenciam a implementação do sistema de gestão ambiental (sga) nas empresas, implementam ações de controle de emissão de poluentes,

administram resíduos e procedimentos de remediação. podem prestar consultoria, assistência e assessoria.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício profissional requer-se formação em engenharia ambiental ou cursos de tecnologia na área ambiental e registro no respectivo conselho de classe, quando exigido o exercício pleno da atividade ocorre, em média, após um a dois anos de experiência.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam na maioria das atividades econômicas, com foco na reciclagem, eletricidade, gás, captação, purificação e distribuição de água, além da silvicultura, exploração florestal. Costumam trabalhar em equipe multidisciplinar, em laboratórios e escritórios e também a céu aberto, ou no campo. Os vínculos de trabalho mais comum são como trabalhador assalariado, ou por conta própria, na condição de prestador de serviços.

## **CBO 2142 - Engenheiros civis e afins**

### **Descrição Sumária**

Elaboram projetos de engenharia civil, gerenciam obras, controlam a qualidade de empreendimentos. Coordenam a operação e manutenção do empreendimento. Podem prestar consultoria, assistência e assessoria e elaborar pesquisas tecnológicas.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício profissional requer-se formação em nível superior em tecnologia em construção civil ou engenharia civil e registro no CREA, sendo frequente os profissionais portadores de títulos de especialização e pós-graduação lato sensu. o exercício pleno da atividade ocorre, em média, após cinco anos de experiência, para engenheiros civis e em média até dois anos no caso dos tecnólogos.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam na maioria das atividades econômicas com concentração na construção civil. Trabalham na área de planejamento e gerenciamento de projetos construtivos para as mais diversas finalidades. Costumam trabalhar em equipe multidisciplinar, em laboratórios e escritórios e também a céu aberto, ou no campo. os vínculos de trabalho mais comuns são como trabalhador assalariado ou por conta própria, na condição de prestador de serviços. Eventualmente, em certas atividades, alguns profissionais trabalham em condições especiais, por exemplo, em ambientes subterrâneos ou confinados, **expostos à poeira**, mau cheiro, ruído intenso e **materiais tóxicos**.

## **CBO 214705 - Engenheiro de minas**

### **Descrição Sumária:**

Projetam, planejam, implantam e supervisionam atividades e/ou empreendimentos de prospecção, extração e beneficiamento de minérios, petróleo e gás, tais como perfuração,

desmonte, escavação, carregamento, transporte, classificação, lavagem, concentração, secagem e embalagem de embarque. Inspeccionam áreas de interesse, avaliando riscos da atividade e gerenciando recursos humanos, financeiros e materiais. Podem prestar consultoria e assistência técnica.

#### **Formação e Experiência:**

O exercício profissional requer formação superior em Engenharia de Minas, Tecnologia em Rochas Ornamentais ou Tecnologia em Petróleo e Gás e registro no Crea. É cada vez mais crescente, no mercado de trabalho, a presença de profissionais com pós graduação e cursos de especialização.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os profissionais trabalham, principalmente, na extração de carvão mineral, minerais metálicos e outros minerais, além da cadeia produtiva de petróleo e gás. Predominantemente, são encontrados em grandes empresas mineradoras, como empregados registrados e empresas relacionadas à cadeia de petróleo e gás. Podem também ser encontrados em universidades e institutos de pesquisa públicos ou privados. Nesses casos, são classificados como professores e pesquisadores. Trabalham costumeiramente em equipe multidisciplinar com supervisão ocasional. Em algumas atividades, podem estar sujeitos a condições especiais de trabalho, como **exposição a materiais tóxicos**, ruído, altas temperaturas, **poeira** e umidade, bem como aos **trabalhos subterrâneos, em grandes alturas ou confinados**.

### **CBO 2143 - Engenheiros eletricitas, eletrônicos e afins**

#### **Descrição Sumária**

Executam serviços elétricos, eletrônicos e de telecomunicações, analisando propostas técnicas, instalando, configurando e inspecionando sistemas e equipamentos, executando testes e ensaios. projetam, planejam e especificam sistemas e equipamentos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações e elaboram sua documentação técnica; coordenam empreendimentos e estudam processos elétricos, eletrônicos e de telecomunicações.

#### **Formação e Experiência**

O exercício profissional requer formação em uma das áreas de engenharia: elétrica, eletrônica ou telecomunicações ou curso de tecnólogo em uma das áreas, com registro no crea. o exercício pleno das atividades ocorre, em média, com quatro anos de exercício profissional para os engenheiros e de 1 a 2 anos para os tecnólogos, incluindo tempo de estágio. a manutenção do emprego neste domínio requer de seus profissionais atualização constante.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em ramos de atividade econômica variados. na área industrial, encontram-se na fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos e eletrônicos e de equipamentos de telecomunicação. É expressiva a presença desses profissionais na atividade de serviços de apoio à indústria, tais como empresas de manutenção, na geração, distribuição e transmissão de energia elétrica, água e gás, e na construção civil. Trabalham em empresas pequenas, médias e grandes nas áreas pública e privada, como empregados ou prestadores de serviços. Suas atividades costumam se desenvolver em equipe multidisciplinar com supervisão ocasional em

algumas atividades, podem estar submetidos a condições especiais de trabalho, por exemplo, grandes alturas, altas temperaturas, ruído intenso, exposição a **material tóxico**, alta tensão e **radiação**.

### **CBO 214405 - Engenheiro mecânico**

#### **Descrição Sumária:**

Projetam sistemas e conjuntos mecânicos, componentes, ferramentas e materiais, especificando limites de referência para cálculo, calculando e desenhando. Implementam atividades de manutenção, testam sistemas, conjuntos mecânicos, componentes e ferramentas, desenvolvem atividades de fabricação de produtos e elaboram documentação técnica. Podem coordenar e assessorar atividades técnicas.

#### **Formação e Experiência:**

O exercício das ocupações requer formação em curso superior de Engenharia Mecânica e afins ou Tecnologia em Fabricação Mecânica (ou outra formação correlacionada), com registro no Crea. A tendência do mercado atualmente é valorizar profissionais com pós-graduação e cursos de especialização. Em média, para o exercício pleno das atividades, demanda-se uma experiência superior a cinco anos para os engenheiros e, no caso dos tecnólogos, de 1 a 2 anos.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham nos setores industrial e de serviços. Na indústria, são empregados principalmente na metalurgia básica, fabricação de máquinas, equipamentos e veículos automotores, mas podem atuar em outros ramos industriais, tais como alimentos, têxtil e confecções, entre outros. Trabalham em equipe multidisciplinar, sob supervisão ocasional. Seu vínculo mais comum é como assalariado de carteira assinada nas esferas pública e privada. Também são encontrados em universidades e institutos de pesquisa e, nesses casos, são classificados como pesquisadores e professores.

### **CBO 411 - Escriturários em geral, agentes, assistentes e auxiliares administrativos**

#### **Descrição Sumária**

Executam serviços de apoio nas áreas de recursos humanos, administração, finanças e logística; atendem fornecedores e clientes, fornecendo e recebendo informações sobre produtos e serviços; tratam de documentos variados, cumprindo todo o procedimento necessário referente aos mesmos. atuam na concessão de microcrédito a microempresários, atendendo clientes em campo e nas agências, prospectando clientes nas comunidades.

#### **Formação e Experiência**

Para o acesso às ocupações dessa família ocupacional requer-se o ensino médio completo, curso básico de qualificação de até duzentas horas/aula e de um a dois anos de experiência profissional. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5. 598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham nos mais variados ramos de atividades públicas ou privadas. São empregados com carteira e se organizam em equipe, tendo supervisão ocasional. o ambiente de trabalho é fechado e o horário é diurno. A categoria de "auxiliares" foi extinta nos órgãos públicos e suas funções são realizadas pelos assistentes administrativos. Já no caso da área privada, a categoria de "auxiliares e ajudantes" parece estar em processo de extinção e suas funções sendo incorporadas pelos assistentes ou pelos estagiários. Os agentes de microcrédito atuam junto às comunidades em ambientes abertos.

### **CBO 223405 – Farmacêutico**

#### **Descrição Sumária:**

Realizam tarefas específicas de desenvolvimento, produção, dispensação, controle, armazenamento, distribuição e transporte de produtos da área farmacêutica tais como medicamentos, alimentos especiais, cosméticos, imunobiológicos, domissanitários e insumos correlatos. Realizam análises clínicas, toxicológicas, fisioquímicas, biológicas, microbiológicas e bromatológicas; participam da elaboração, coordenação e implementação de políticas de medicamentos; exercem fiscalização sobre estabelecimentos, produtos, serviços e exercício profissional; orientam sobre uso de produtos e prestam serviços farmacêuticos. Podem realizar pesquisa sobre os efeitos de medicamentos e outras substâncias sobre órgãos, tecidos e funções vitais dos seres humanos e dos animais.

#### **Formação e Experiência:**

O acesso a essas ocupações requer curso superior em Farmácia bioquímica. Atualmente a formação é única, substituindo as duas formações anteriores: a de farmácia e a de bioquímica.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em órgãos públicos, principalmente os de vigilância sanitária, em farmácias e redes de distribuição de remédios, nas indústrias de produtos farmacêuticos e correlatos, nas indústrias de produtos alimentares, de cosméticos, dentre outras. Trabalham como assalariados, com carteira assinada, por conta própria ou como empregadora.

### **CBO 2614 - Filólogos, tradutores, intérpretes e afins**

#### **Descrição Sumária**

Traduzem, na forma escrita, textos de qualquer natureza, de um idioma para outro, considerando as variáveis culturais, bem como os aspectos terminológicos e estilísticos, tendo em vista um público-alvo específico. interpretam oralmente e/ou na língua de sinais, de forma simultânea ou consecutiva, de um idioma para outro, discursos, de bates, textos, formas de comunicação eletrônica, respeitando o respectivo contexto e as características culturais das partes. tratam das características e do desenvolvimento de uma cultura, representados por sua linguagem; fazem a crítica dos textos. prestam assessoria a clientes.

#### **Formação e Experiência**

As ocupações da família requerem formações diferenciadas: o superior completo para filólogos e linguistas e o ensino médio ou o diploma de técnico para tradutores e intérpretes. O desenvolvimento pleno das atividades demanda experiência superior a cinco anos.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em serviços especializados de eventos, congressos e seminários, de atividades empresariais variadas, da administração pública, em empresas, universidades, fundações e outras instituições, de caráter público ou privado. a maioria dos tradutores e intérpretes trabalha como autônomos, seja de forma individual ou em grupos, por projetos, podendo desenvolver suas atividades também à distância. Os filólogos trabalham de forma individual, predominantemente como empregado. os profissionais podem trabalhar em horários irregulares e, em algumas atividades, estar sujeitos a permanências prolongadas em posições desconfortáveis, a ruídos intensos, bem como a trabalhos sob pressão de prazos. esta família não compreende 2346 - professores nas áreas de língua e literatura do ensino superior.

### **CBO 223605 - Fisioterapeuta geral**

#### **Descrição Sumária:**

Aplicam técnicas fisioterapêuticas para prevenção, readaptação e recuperação de pacientes e clientes. Atendem e avaliam as condições funcionais de pacientes e clientes utilizando protocolos e procedimentos específicos da fisioterapia e suas especialidades. Atuam na área de educação em saúde por meio de palestras, distribuição de materiais educativos e orientações para melhor qualidade de vida. Desenvolvem e implementam programas de prevenção em saúde geral e do trabalho. Gerenciam serviços de saúde orientando e supervisionando recursos humanos. Exercem atividades técnico-científicas através da realização de pesquisas, trabalhos específicos, organização e participação em eventos científicos.

#### **Formação e Experiência:**

Para o exercício dessas ocupações é exigido curso superior na área de fisioterapia, com registro no conselho profissional pertinente.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham nas áreas de saúde, de educação e de serviços sociais, em caráter liberal e/ ou com vínculo empregatício ou ainda na prestação de serviços terceirizados, de forma individual ou em equipes multiprofissionais. Atuam em consultórios, hospitais, ambulatórios clínicas, escolas, domicílios, clubes, comunidades, escolas e indústrias, em ambientes fechados ou abertos, em horários diurnos e **noturnos**. Podem permanecer em posições desconfortáveis por longos períodos ou ser expostos a elementos **biopatogênicos**.

### **CBO 213105 – Físico**

#### **Descrição Sumária:**

Aplicam princípios, conceitos e métodos da física em atividades específicas, aplicam técnicas de radiação ionizante e não ionizante em ciências da vida, radiação na agricultura e conservação

de alimentos e podem operar reatores nucleares e equipamentos emissores de radiação. Desenvolvem fontes alternativas de energia, projetam sistemas eletrônicos, ópticos, de telecomunicações e outros sistemas físicos. Realizam medidas de grandezas físicas, desenvolvem programas e rotinas computacionais e elaboram documentação técnica e científica.

#### **Formação e Experiência:**

As ocupações exigem para seu exercício, pelo menos, o curso superior completo, sendo frequente a presença de profissionais com titulações de pós-graduação e cursos de especialização. O exercício pleno das atividades das ocupações geralmente ocorre após quatro anos de experiência na área.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os profissionais podem trabalhar em várias atividades econômicas como, por exemplo, saúde, fabricação de coque, refino de petróleo, produção de combustíveis, inclusive nucleares, fabricação de material eletrônico e aparelhos de comunicação. É mais comum encontrar esses profissionais em institutos de pesquisa e universidades públicas. Nestes casos, são classificados como pesquisadores ou professores. Costumam trabalhar em equipe multidisciplinar com supervisão ocasional. Pode ocorrer que, no exercício de algumas atividades, alguns profissionais estejam expostos aos **efeitos da radiação e de materiais tóxicos**.

### **CBO 513405 – Garçom**

#### **Descrição Sumária:**

Atendem os clientes, recepcionando-os e servindo refeições e bebidas em restaurantes, bares, clubes, cantinas, hotéis, eventos e hospitais; montam e desmontam praças, carrinhos, mesas, balcões e bares; organizam, conferem e controlam materiais de trabalho, bebidas e alimentos, listas de espera, a limpeza e higiene e a segurança do local de trabalho; preparam alimentos e bebidas, realizando também serviços de vinhos.

#### **Formação e Experiência:**

Para o acesso ao trabalho nessa família ocupacional é exigido, no mínimo, o ensino fundamental incompleto e até um ano de experiência. A formação profissional ocorre com a prática no local de trabalho ou em cursos profissionalizantes. O trabalhador tem a possibilidade de ascender na carreira, iniciando como ajudante ou auxiliar, podendo atingir a ocupação de maître (família ocupacional 5101). O sommelier, para o qual é requerido o ensino médio, necessita de especialização e experiência de um a dois anos. O mercado de trabalho tende a aumentar a exigência do nível de qualificação e profissionalização desses trabalhadores. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os trabalhadores dessas ocupações, normalmente, têm vínculo de trabalho assalariado, com carteira assinada ou, eventualmente, trabalham como autônomos com comissão. Atuam, predominantemente, no ramo de atividades ligadas a hotelaria, alimentação, saúde, serviços sociais e atividades recreativas, culturais e desportivas. Trabalham em equipe, em ambientes fechados, com revezamento de turnos e supervisão permanente. Algumas das atividades podem ser exercidas sob pressão, em posições desconfortáveis durante longos períodos e com exposição a ruído intenso, podendo levar à situação de estresse. Eventualmente, em hospitais, podem ser expostos à radiação.

### **CBO 513420 - Barman**

#### **Descrição Sumária:**

Atendem os clientes, recepcionando-os e servindo refeições e bebidas em restaurantes, bares, clubes, cantinas, hotéis, eventos e hospitais; montam e desmontam praças, carrinhos, mesas, balcões e bares; organizam, conferem e controlam materiais de trabalho, bebidas e alimentos, listas de espera, a limpeza e higiene e a segurança do local de trabalho; preparam alimentos e bebidas, realizando também serviços de vinhos.

#### **Formação e Experiência:**

Para o acesso ao trabalho nessa família ocupacional é exigido, no mínimo, o ensino fundamental incompleto e até um ano de experiência. A formação profissional ocorre com a prática no local de trabalho ou em cursos profissionalizantes. O trabalhador tem a possibilidade de ascender na carreira, iniciando como ajudante ou auxiliar, podendo atingir a ocupação de maître (família ocupacional 5101). O sommelier, para o qual é requerido o ensino médio, necessita de especialização e experiência de um a dois anos. O mercado de trabalho tende a aumentar a exigência do nível de qualificação e profissionalização desses trabalhadores. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os trabalhadores dessas ocupações, normalmente, têm vínculo de trabalho assalariado, com carteira assinada ou, eventualmente, trabalham como autônomos com comissão. Atuam, predominantemente, no ramo de atividades ligadas a hotelaria, alimentação, saúde, serviços sociais e atividades recreativas, culturais e desportivas. Trabalham em equipe, em ambientes fechados, com revezamento de turnos e supervisão permanente. Algumas das atividades podem ser exercidas sob pressão, em posições desconfortáveis durante longos períodos e com exposição a ruído intenso, podendo levar à situação de estresse. **Eventualmente, em hospitais, podem ser expostos à radiação.**

### **CBO 513425 - Copeiro**

#### **Descrição Sumária:**

Atendem os clientes, recepcionando-os e servindo refeições e bebidas em restaurantes, bares, clubes, cantinas, hotéis, eventos e hospitais; montam e desmontam praças, carrinhos, mesas, balcões e bares; organizam, conferem e controlam materiais de trabalho, bebidas e alimentos, listas de espera, a limpeza e higiene e a segurança do local de trabalho; preparam alimentos e bebidas, realizando também serviços de vinhos.

#### **Formação e Experiência:**

Para o acesso ao trabalho nessa família ocupacional é exigido, no mínimo, o ensino fundamental incompleto e até um ano de experiência. A formação profissional ocorre com a prática no local de trabalho ou em cursos profissionalizantes. O trabalhador tem a possibilidade de ascender na carreira, iniciando como ajudante ou auxiliar, podendo atingir a ocupação de maître (família ocupacional 5101). O sommelier, para o qual é requerido o ensino médio, necessita de especialização e experiência de um a dois anos. O mercado de trabalho tende a aumentar a exigência do nível de qualificação e profissionalização desses trabalhadores. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os trabalhadores dessas ocupações, normalmente, têm vínculo de trabalho assalariado, com carteira assinada ou, eventualmente, trabalham como autônomos com comissão. Atuam, predominantemente, no ramo de atividades ligadas a hotelaria, alimentação, saúde, serviços sociais e atividades recreativas, culturais e desportivas. Trabalham em equipe, em ambientes fechados, com revezamento de turnos e supervisão permanente. Algumas das atividades podem ser exercidas sob pressão, em posições desconfortáveis durante longos períodos e com exposição a ruído intenso, podendo levar à situação de estresse. **Eventualmente, em hospitais, podem ser expostos à radiação.**

### **CBO 513410 - Sommelier**

#### **Descrição Sumária:**

Atendem os clientes, recepcionando-os e servindo refeições e bebidas em restaurantes, bares, clubes, cantinas, hotéis, eventos e hospitais; montam e desmontam praças, carrinhos, mesas, balcões e bares; organizam, conferem e controlam materiais de trabalho, bebidas e alimentos, listas de espera, a limpeza e higiene e a segurança do local de trabalho; preparam alimentos e bebidas, realizando também serviços de vinhos.

#### **Formação e Experiência:**

Para o acesso ao trabalho nessa família ocupacional é exigido, no mínimo, o ensino fundamental incompleto e até um ano de experiência. A formação profissional ocorre com a prática no local de trabalho ou em cursos profissionalizantes. O trabalhador tem a possibilidade de ascender na carreira, iniciando como ajudante ou auxiliar, podendo atingir a ocupação de maître (família ocupacional 5101). O sommelier, para o qual é requerido o ensino médio, necessita de especialização e experiência de um a dois anos. O mercado de trabalho tende a aumentar a exigência do nível de qualificação e profissionalização desses trabalhadores. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para

efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os trabalhadores dessas ocupações, normalmente, têm vínculo de trabalho assalariado, com carteira assinada ou, eventualmente, trabalham como autônomos com comissão. Atuam, predominantemente, no ramo de atividades ligadas a hotelaria, alimentação, saúde, serviços sociais e atividades recreativas, culturais e desportivas. Trabalham em equipe, em ambientes fechados, com revezamento de turnos e supervisão permanente. Algumas das atividades podem ser exercidas sob pressão, em posições desconfortáveis durante longos períodos e com exposição a ruído intenso, podendo levar à situação de estresse. **Eventualmente, em hospitais, podem ser expostos à radiação.**

#### **CBO 1412-05 - Gerente de produção e operações**

##### **Descrição Sumária**

Exercem a gerência de produção nas indústrias de transformação e extração mineral; definem e implementam plano operacional, analisando a demanda de produtos, a capacidade produtiva e recursos auxiliares, elaborando plano de racionalização e redução de custos, plano de investimentos, orçamento de despesas e necessidades de matérias primas; planejam a produção, programando mão-de-obra e paradas ou intervenções em máquinas, equipamentos e instrumentos industriais; gerenciam equipes de trabalho, administrando salários, admissões, demissões, promoções e promovendo o desenvolvimento das equipes por meio de cursos e treinamentos; asseguram e promovem o cumprimento das ações de proteção ao meio ambiente e também pelas normas de higiene e segurança no trabalho, por meio de orientações às suas equipes; desenvolvem e implantam métodos e técnicas que visam melhorar e otimizar o processo de produção; gerenciam áreas de manutenção, engenharia de processos e logística.

##### **Formação e Experiência**

Para ingressar nessa família ocupacional, o trabalhador necessita do curso superior completo. Normalmente são formados em engenharia plena ou de curta duração e afins. É recomendável mais de cinco anos de experiência profissional. O gerente de produção e operações está sempre em busca de novas tecnologias e em constante reciclagem. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

##### **Condições Gerais de Exercício**

Esses profissionais atuam em áreas ligadas à extração de minerais, comércio por atacado e intermediários do comércio, comércio varejista, exceto comércio de veículo, fabricação de produtos alimentares e bebidas e de produtos químicos. São empregados com carteira assinada e trabalham em equipes, com supervisão ocasional, em ambientes fechados e em horário diurno. Eventualmente, trabalham sob pressão, levando à situação de estresse constante.

**CBO 142105 - Gerente administrativo****Descrição Sumária:**

Exercem a gerência dos serviços administrativos, das operações financeiras e dos riscos em empresas industriais, comerciais, agrícolas, públicas, de educação e de serviços, incluindo as do setor bancário. Gerenciam recursos humanos, administram recursos materiais e serviços terceirizados de sua área de competência. Planejam, dirigem e controlam os recursos e as atividades de uma organização, com o objetivo de minimizar o impacto financeiro da materialização dos riscos.

**Formação e Experiência:**

Para o exercício das ocupações de gerentes administrativos e financeiros, a escolaridade varia em função do porte da instituição empregadora: curso superior incompleto e cursos profissionalizantes de até quatrocentas horas ou graduação tecnológica, bacharelado e de pós-graduação. Os requisitos para os gerentes de riscos são mais elevados – curso superior mais pós-graduação na área e conhecimento do negócio em que atua. Neste caso, o pleno desempenho das atividades ocorre em torno de cinco anos gerenciando riscos em uma área específica. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5. 598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Atuam em empresas industriais, comerciais, agrícolas, públicas, de educação e de serviços, incluindo as de intermediação financeira, em atividades gerenciais de apoio à atividade fim, predominantemente como assalariados, com carteira assinada. Trabalham em equipe, sob supervisão ocasional, atuando em ambientes fechados e em horário diurno.

**CBO 334110 - Inspetor de alunos de escola pública Descrição Sumária:**

Cuidam da segurança do aluno nas dependências e proximidades da escola; inspecionam o comportamento dos alunos no ambiente escolar. Orientam alunos sobre regras e procedimentos, regimento escolar, cumprimento de horários; ouvem reclamações e analisam fatos. Prestam apoio às atividades acadêmicas; controlam as atividades livres dos alunos, orientando entrada e saída de alunos, fiscalizando espaços de recreação, definindo limites nas atividades livres. Organizam ambiente escolar e providenciam manutenção predial.

**Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer ensino fundamental (inspetor de alunos de escola pública) e ensino médio (inspetor de alunos de escola privada). O inspetor de alunos de escola pública é recrutado por meio de concurso público.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em estabelecimento de ensino público, privado ou em escolas livres. São estatutários ou celetistas. Atuam em equipe, em locais abertos ou fechados, em período diurno ou noturno, sob supervisão ocasional de diretores ou secretários de escola. Podem permanecer em pé por

períodos longos, em locais ruidosos. Os profissionais que atuam em escola pública assumem, também, funções pertinentes a outros profissionais administrativos e pedagógicos como, por exemplo, ouvir reclamações de professores sobre ameaças de alunos em áreas de violência, orientar alunos e fazer pequenos reparos nas escolas.

### **CBO 3331 - Instrutores e professores de cursos livres**

#### **Descrição Sumária**

Os profissionais dessa família ocupacional devem ser capazes de criar e planejar cursos livres, elaborar programas para empresas e clientes, definir materiais didáticos, ministrar aulas, avaliar alunos e sugerir mudanças estruturais em cursos.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações é livre. Requer-se escolaridade e qualificação profissional variadas, dependendo da área de atuação. os cursos livres não estão sujeitos à regulamentação do mec.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Exercem suas funções em instituições de ensino, basicamente em escolas que oferecem cursos livres. atuam de forma individual e também em equipe; trabalham com supervisão ocasional e, dependendo da característica do curso, podem atuar em ambiente fechado, a céu aberto e em veículos. na grande maioria, trabalham na condição de profissionais autônomos, atuando nos períodos diurno e noturno.

**CBO 3544 - Leiloeiros e avaliadores****Descrição Sumária**

Captam, avaliam, oficializam, divulgam, administram e organizam leilões de bens móveis e imóveis, novos ou usados e semoventes. Emitem pareceres técnicos e comerciais sobre os bens a serem leiloados ou comercializados.

**Formação e Experiência**

O exercício profissional é aberto a brasileiros, maiores de vinte e cinco anos que cumram exigências de legislação específica. Os trabalhadores que exercem essas ocupações possuem escolaridade variada. Em geral, complementam sua formação com cursos cuja duração varia entre duzentas e quatrocentas horas. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício**

Prestam serviços a pessoas, instituições públicas e privadas. Atuam em atividades imobiliárias, de extração de minerais, empresariais e artísticas, podendo, os leilões, serem feitos para indústrias, comércio ou serviços. Trabalham em empresas ou por conta própria, em equipe e, ocasionalmente, com supervisão. O local de trabalho varia de ambientes fechados a céu aberto ou em veículos e os horários costumam ser irregulares. Podem trabalhar em posições desconfortáveis por longos períodos e sob pressão. Em algumas situações, o avaliador de bens móveis é **exposto a materiais tóxicos e à radiação** e o leiloeiro à agressão de pessoas durante leilão.

**CBO 2617- Locutores, comentaristas e repórteres de rádio e televisão****Descrição Sumária**

Apresentam programas de rádio e televisão, ancorando programas, nos quais interpretam o conteúdo da apresentação, noticiam fatos, leem textos no ar, redigem a notícia, narram eventos esportivos e culturais, tecem comentários sobre os mesmos e fazem a locução de anúncios publicitários; entrevistam pessoas; anunciam programação; preparam conteúdo para apresentação, pautando o texto, checando as informações, adaptando-se aos padrões da emissora e do público alvo; atuam em rádio, televisão e eventos, bem como em mídias alternativas como cinema e internet.

**Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer curso superior, sendo atualmente, a locução de rádio e tv, principalmente de programas jornalísticos, uma atividade desempenhada por profissionais com formação em jornalismo. No caso específico de locutores, apenas os profissionais com formação em jornalismo podem redigir e comentar a notícia, em função da legislação e regulamentação da profissão. Portanto, os locutores sem formação em jornalismo foram sendo gradualmente substituídos nos noticiários de rádio e tv. No caso dos comentaristas esportivos, não é obrigatória a formação em jornalismo, sendo frequente ex-jogadores e técnicos comentarem os eventos. Quando necessário também se habilitam como radialistas, fazendo cursos de locução

de até duzentas horas/aula ou de radialista em nível técnico e superior. varia de um a dois anos a experiência profissional para os locutores e narradores de rádio e televisão, de quatro a cinco anos para o locutor publicitário de rádio e tv e mais de cinco para o comentarista e âncora de rádio e tv para o pleno desempenho das atividades.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam na área de atividades recreativas, culturais e desportivas. Executam suas funções como empregados com carteira assinada e, no caso do locutor publicitário de rádio e TV, como autônomo. São profissionais multifuncionais, que atualmente participam integralmente do processo, desde a produção até a apresentação da notícia, que trabalham em equipe, com supervisão ocasional, em ambiente fechado ou a céu aberto, no caso do comentarista de rádio e TV. A maioria dos profissionais trabalha em várias emissoras de rádio e TV, apresentando diversos programas, cumprindo horários flexíveis (manhã, noite, tarde, diariamente, etc.), podendo trabalhar também a distância. Eventualmente, trabalham sob pressão, levando à situação de estresse constante e expostos a ruído intenso, **a radiação** (locutor de rádio e TV) e a altas temperaturas (narrador em programas de rádio e TV e repórter de rádio e TV).

## **CBO 9113 - Mecânicos de manutenção de máquinas industriais**

### **Descrição Sumária**

Realizam manutenção em componentes, equipamentos e máquinas industriais; planejam atividades de manutenção; avaliam condições de funcionamento e desempenho de componentes de máquinas e equipamentos; lubrificam máquinas, componentes e ferramentas. Documentam informações técnicas; realizam ações de qualidade e preservação ambiental e trabalham de acordo com normas de segurança.

### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer escolaridade de ensino médio, acrescida de cursos básicos de qualificação, com mais de quatrocentas horas/aula. o exercício pleno das atividades ocorre após um período de quatro a cinco anos de experiência profissional.a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos

### **Condições Gerais de Exercício**

Podem exercer suas funções em empresas do ramo de fabricação de máquinas e equipamentos, de fabricação de produtos têxteis, de fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos, entre outras. são contratados na condição de empregados com registro em carteira. Trabalham de forma individual, com supervisão ocasional, em ambientes fechados, nos períodos diurno e noturno, podendo atender ocorrências fora do horário de expediente. Podem permanecer em posições desconfortáveis e estar expostos à ação de **materiais tóxicos**, ruído intenso e altas temperaturas. estão sujeitos a trabalhos sob pressão, levando-os à situação de estresse.

## **CBO 225125 - Médicos clínicos**

### **Descrição Sumária**

Realizam consultas e atendimentos médicos, tratam pacientes e clientes, implementam ações de prevenção de doenças e promoção da saúde tanto individuais quanto coletivas, coordenam programas e serviços em saúde, efetuam perícias, auditorias e sindicâncias médicas, elaboram documentos e difundem conhecimentos da área médica.

### **Condições Gerais de Exercício**

Médicos clínicos os cargos dessa família CBO exercem suas funções em setores cujas atividades referem-se a saúde e serviços sociais, ensino, pesquisa e desenvolvimento. De modo geral atuam por conta própria, na condição de autônomos, sem supervisão permanente. Organizam-se individualmente e em equipe de trabalho, desenvolvendo as atividades em ambientes fechados, em horários de trabalho irregulares. Exceção feita profissionais que atuam no Programa de Estratégia de Saúde da Família, onde exercem suas funções como empregados, com supervisão ocasional e cumprem carga horária semanal prevista em Portaria específica. Podem trabalhar em posições desconfortáveis durante longos períodos e, devido à natureza e nível de responsabilidade próprio da função, podem estar sujeitos a estresse constante. Em algumas ocupações os profissionais podem estar sujeitos a ação de **materiais tóxicos, químicos, radioativos e biológicos**.

## **CBO 223710 – Nutricionista**

### **Descrição Sumária:**

Prestam assistência nutricional a indivíduos e coletividades (sadios e enfermos); planejam, organizam, administram e avaliam unidades de alimentação e nutrição; efetuam controle higiênico-sanitário; participam de programas de educação nutricional; podem estruturar e gerenciar serviços de atendimento ao consumidor de indústrias de alimentos e ministrar cursos. Atuam em conformidade ao manual de boas práticas.

### **Formação e Experiência:**

Para ingressar nessas ocupações é necessário que o trabalhador tenha curso superior em nutrição. Dietistas são os profissionais formados pela Faculdade de Higiene dos Alimentos.

### **Condições Gerais de Exercício:**

Atuam nas seguintes áreas: alimentação coletiva (creches, escolas, cesta básica, hotelaria, convênio-refeição, restaurante comercial, restaurante industrial e concessionárias, gastronomia, catering); clínica (hospitais, spa, lactário, ambulatório, consultório, banco de leite, atendimento domiciliar, estética); esporte; saúde coletiva (programas institucionais, unidades primárias de saúde); saúde pública (vigilância sanitária e vigilância institucional); marketing (atendimento ao consumidor e cozinha experimental); indústria de alimentos; consultoria/assessoria. São assalariados, organizam-se em equipe multi e interdisciplinar e trabalham sem supervisão. Executam seu trabalho em ambiente fechado e em horário diurno, podendo, em alguns casos, trabalhar em horário irregular. Estão sujeitos a trabalho sob pressão, levando à situação de estresse, a posições desconfortáveis durante longos períodos e podem ser expostos a ruído intenso, altas temperaturas, risco ambiental e insalubridade. Existe uma nova tendência em

nutrição, que diz respeito à nutrição animal. Trata-se de um trabalho multiprofissional, ligado à gestão ambiental, onde o nutricionista trabalha com questões do desperdício e de rastreabilidade de doenças animais, principalmente de animais silvestres.

### **CBO 4121- Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados**

#### **Descrição Sumária**

Organizam a rotina de serviços e realizam entrada e transmissão de dados, operando teleimpressoras e microcomputadores; registram e transcrevem informações, operando máquinas de escrever; atendem necessidades do cliente interno e externo. Supervisionam trabalho e equipe e negociam serviço com cliente.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer escolaridade de ensino médio e curso básico de profissionalização de até duzentas horas/aula. o pleno desempenho das atividades ocorre com menos de um ano de experiência e no caso de supervisor, após dois anos.a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em serviços de apoio administrativo nos mais variados ramos de atividade, em serviços de informática e de correio. São assalariados, com carteira assinada, exceto o digitador que pode trabalhar por conta própria. Atuam de forma individual e em equipe, sob supervisão, em ambiente fechado e em sistema de rodízio de turnos.

### **CBO 3722-05 - Operador de rede de teleprocessamento**

#### **Descrição Sumária**

Operam e monitoram sistemas de comunicação em rede, preparam equipamentos meios de comunicação, cuidam da segurança operacional por meio de procedimentos específicos e realizam atendimento ao usuário.

#### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se formação de nível médio. para as ocupa ções de operador de teleprocessamento requer-se, adicionalmente, cursos de especialização de aproximadamente quatrocentas horas/aula. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art.10 do decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em empresas de informática e departamentos de informática de empresas de diversos ramos de atividade e em entidades que atuam com populações residentes em áreas remotas. São assalariados, com carteira assinada, pela empresa onde atuam ou empresa terceirizada. trabalham em equipe, sob supervisão, em ambiente fechado, em diferentes regimes de horário de trabalho diurno, noturno, rodízio de turnos e horários irregulares.

## **CBO 4222 - Operadores de telefonia**

### **Descrição Sumária**

Operam equipamentos, atendem, transferem, cadastram e completam chamadas telefônicas locais, nacionais e internacionais, comunicando-se formalmente em português e/ou línguas estrangeiras. Auxiliam o cliente, fornecendo informações e prestando serviços gerais. Podem treinar funcionários e avaliar a qualidade de atendimento do operador, identificando pontos de melhoria.

### **Formação e Experiência**

Essas ocupações são exercidas por trabalhadores com escolaridade de nível médio, exceto a de telefonista para a qual é requerido, no mínimo, o ensino fundamental. A formação profissional ocorre com a prática de um a dois anos, no local de trabalho. pode-se demandar aprendizagem profissional para a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Os trabalhadores dessas ocupações têm vínculo de trabalho assalariado, com carteira assinada. atuam, predominantemente, em empresas de saúde, serviços sociais, correios e telecomunicações. Trabalham com supervisão, em ambientes fechados, revezamento de turnos, com compromisso de manter sigilo. o trabalho é exercido sob pressão e com exposição a ruído intenso, levando à situação de estresse. Os trabalhadores estão sujeitos a lesões buco-maxilar-auditivas e por esforços repetitivos. A transferência de funções de telefonistas para sistemas automatizados de mensagens, bem como a migração para outras ocupações, como telemarketing, tende a diminuir o emprego nessa ocupação.

## **CBO 5211- Operadores do comércio em lojas e mercados**

### **Descrição Sumária**

Vendem mercadorias em estabelecimentos do comércio varejista ou atacadista, auxiliando os clientes na escolha. registram entrada e saída de mercadorias. promovem a venda de mercadorias, demonstrando seu funcionamento, oferecendo-as para degustação ou distribuindo amostras delas. informam sobre suas qualidades e vantagens de aquisição. expõem mercadorias de forma atrativa, em pontos estratégicos de vendas, com etiquetas de preço. prestam serviços aos clientes, tais como troca de mercadorias; abastecimento de veículos; aplicação de injeção e outros serviços corre latos. fazem inventário de mercadorias para reposição. elaboram relatórios de vendas, de promoções, de demonstrações e de pesquisa de preços.

### **Formação e Experiência**

Em geral, para o exercício das ocupações de atendente de farmácia, demonstrador de mercadorias, promotor de vendas, repositor de mercadorias, vendedor de comércio varejista e vendedor atacadista, requer-se do ensino fundamental ao ensino médio, podendo o mesmo variar de acordo com a ocupação, e quarta série do ensino fundamental para frentista. o tempo médio para o desempenho profissional é heterogêneo: três a quatro anos para vendedores, um a dois anos para atendente de farmácia e menos de um ano para as demais ocupações. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham como assalariados, com carteira assinada ou como autônoma, em empresas comerciais. o ambiente de trabalho é fechado, exceto para o frentista que atua, geral mente, a céu aberto. Trabalham individualmente, com supervisão permanente ou ocasional, **em horários diurnos, noturnos e em rodízio de turnos**. Permanecem em pé, por longos períodos. Podem estar expostos a ruídos, temperaturas variadas e **material tóxico**.

### **CBO 5174 - Porteiros, vigias e afins**

#### **Descrição Sumária**

Zelam pela guarda do patrimônio e exercem a vigilância de fábricas, armazéns, residências, estacionamentos, edifícios públicos, privados e outros estabelecimentos, percorrendo-os sistematicamente e inspecionando suas dependências, para evitar incêndios, roubos, entrada de pessoas estranhas e outras anormalidades; controlam fluxo de pessoas, identificando, orientando e encaminhando-as para os lugares desejados; recebem hóspedes em hotéis; escoltam pessoas e mercadorias; fazem manutenções simples nos locais de trabalho.

#### **Formação e Experiência**

O acesso a essas ocupações requer ensino fundamental. os hotéis e as empresas de vigilância oferecem treinamentos ou recrutam os trabalhadores no mercado de trabalho e em instituições de formação profissional. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em edifícios residenciais, comerciais e industriais, hotéis, locais de diversão. Podem ser empregados de locadoras de mão-de-obra, e fazer rodízio nas ocupações de porteiro de edifício, de locais de diversão e vigia.

### **CBO 2621-05 - Produtor cultural (Produtores de espetáculos)**

#### **Descrição Sumária**

Implementam projetos de produção de espetáculos artísticos e culturais (teatro, dança, ópera, exposições e outros), audiovisuais (cinema, vídeo, televisão, rádio e produção musical) e multimídia. Para tanto criam propostas, realizam a pré-produção e finalização dos projetos, gerindo os recursos financeiros disponíveis para o mesmo.

### **Formação e Experiência**

Essas ocupações não demandam nível de escolaridade determinado para seu desempenho, sendo possível que sua aprendizagem ocorra na prática. Seguindo a tendência de profissionalização que vem ocorrendo na área das artes, contudo, pode-se afirmar que, cada vez mais será desejável que os profissionais apresentem escolaridade de nível superior.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham principalmente em atividades culturais, recreativas, desportivas, em empresas públicas ou privadas, como empregados ou prestadores de serviços. As habilidades de pesquisa, organização, supervisão e de relacionamento interpessoal são importantes para o exercício das suas atividades, as quais se desenvolvem predominantemente em equipes e em horários irregulares.

## **CBO 2241- Profissionais da educação física**

### **Descrição Sumária**

Desenvolvem, com crianças, jovens e adultos, atividades físicas; ensinam técnicas desportivas realizam treinamentos especializados com atletas de diferentes esportes; instruem lhes acerca dos princípios e regras inerentes a cada um deles; avaliam e supervisionam o preparo físico dos atletas; acompanham e supervisionam as práticas desportivas; elaboram informes técnicos e científicos na área de atividades físicas e do desporto.

### **Formação e Experiência**

O exercício das ocupações da família requer formação superior em educação física, com registro no conselho regional de educação física. no mercado de trabalho, cresce o número de profissionais portadores de cursos de especialização e pós-graduação. O exercício pleno das atividades varia conforme a ocupação, entre um e quatro anos.

### **Condições Gerais de Exercício**

Os profissionais prestam serviços no campo dos exercícios físicos com objetivos educacionais, de saúde e de desempenho esportivo. podem trabalhar em academias e escolas de esporte, clubes e hotéis, clínicas médicas e fisioterápicas, em atendimentos domiciliares, em órgãos da administração pública direta etc., como empregados com carteira ou como autônomos. Desenvolvem seu trabalho de forma individual, nos mais variados ambientes, em horários irregulares. em algumas atividades, alguns profissionais podem trabalhar sob condições especiais, por exemplo, em posições desconfortáveis por período prolongado, sob pressão, sujeitos a mudanças climáticas e intempéries.

## **CBO 331105 - Professor de nível médio na educação infantil**

**Descrição Sumária:**

Ensinam e cuidam de alunos na faixa de zero a seis anos; orientam a construção do conhecimento; elaboram projetos pedagógicos; planejam ações didáticas e avaliam o desempenho dos alunos. Preparam material pedagógico; organizam o trabalho. No desenvolvimento das atividades, mobilizam um conjunto de capacidades comunicativas.

**Formação e Experiência:**

Para professores de nível médio na educação infantil requer-se escolaridade de ensino médio, acrescida de curso técnico de formação para o magistério. Para a ocupação de auxiliar de desenvolvimento infantil, é desejável escolaridade de ensino médio completo com aprendizado no local de trabalho, sob orientação da equipe escolar.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em instituições de ensino das esferas pública e privada. Atuam de forma individual, com supervisão permanente, em ambientes fechados e a céu aberto, no período diurno.

**CBO 231210 - Professor de nível superior do ensino fundamental (primeira a quarta série)****Descrição Sumária:**

Ministram aulas (comunicação e expressão, integração social e iniciação às ciências) nas quatro primeiras séries do ensino fundamental. Preparam aulas; efetuam registros burocráticos e pedagógicos; participam na elaboração do projeto pedagógico; planejam o curso de acordo com as diretrizes educacionais. Atuam em reuniões administrativas e pedagógicas; organizam eventos e atividades sociais, culturais e pedagógicas. Para o desenvolvimento das atividades utilizam constantemente capacidades de comunicação.

**Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer escolaridade de nível superior na área específica de educação e concurso público, no caso da rede pública.

**Condições Gerais de Exercício:**

Desenvolvem trabalho com crianças, adolescentes e adultos, em comunidades com contextos culturais e sociais diversificados, em escolas e instituições de ensino das redes federal, estadual, municipal e privada, ONGs etc., como estatutários ou empregados com carteira assinada. Trabalham de forma individual e em equipes, sob supervisão, predominantemente em zonas urbanas, tanto em espaços especialmente destinados ao ensino, como em ambientes improvisados, em horários regulares e variáveis. Em algumas atividades, alguns profissionais podem estar sujeitos a condições especiais de trabalho, como permanência em posições desconfortáveis por períodos prolongados, exposição a ruídos e ao desgaste proveniente do uso intensivo da voz.

**CBO 231110 - Professor de nível superior na educação infantil (zero a três anos)**

**Descrição Sumária:**

Promovem educação e a relação ensino-aprendizagem de crianças de até seis anos; cuidam de alunos; planejam a prática educacional e avaliam as práticas pedagógicas. Organizam atividades; pesquisam; interagem com a família e a comunidade e realizam tarefas administrativas.

**Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer formação de nível superior na área de educação e concurso público, no caso da rede pública.

**Condições Gerais de Exercício:**

Exercem suas funções em instituições de ensino, públicas ou privadas. São estatutários ou contratados na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada; trabalham de forma individual, com supervisão ocasional, em ambientes fechados, geralmente no período diurno. Podem estar expostos à ação de ruído intenso, no desenvolvimento de algumas atividades.

**Professor de nível superior na educação infantil (quatro a seis anos)****Descrição Sumária:**

Promovem educação e a relação ensino-aprendizagem de crianças de até seis anos; cuidam de alunos; planejam a prática educacional e avaliam as práticas pedagógicas. Organizam atividades; pesquisam; interagem com a família e a comunidade e realizam tarefas administrativas.

**Formação e Experiência:**

O exercício dessas ocupações requer formação de nível superior na área de educação e concurso público, no caso da rede pública.

**Condições Gerais de Exercício:**

Exercem suas funções em instituições de ensino, públicas ou privadas. São estatutários ou contratados na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada; trabalham de forma individual, com supervisão ocasional, em ambientes fechados, geralmente no período diurno. Podem estar expostos à ação de ruído intenso, no desenvolvimento de algumas atividades.

**CBO 2321 - Professores do ensino médio****Descrição Sumária**

Ministram aulas teóricas e práticas no ensino médio, em escolas da rede pública e privada; acompanham a produção da área educacional e cultural; planejam o curso, a disciplina e o projeto pedagógico; avaliam o processo de ensino-aprendizagem; preparam aulas e participam de atividades institucionais. para o desenvolvimento das atividades é mobilizado um conjunto de capacidades comunicativas.

### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer formação de nível superior específica, confor me a área de atuação. na rede pública de ensino requer-se concurso público.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham com clientela de diferentes faixas etárias, com predomínio de adolescentes, oriundas de comunidades com diferentes contextos culturais e sociais. Atuam em escolas ou instituições de ensino das redes públicas federal, estadual, municipal, da rede privada e ong. Trabalham em zonas urbanas, como estatutários ou empregados registrados em carteira. Desenvolvem suas atividades de forma individual e em equipe, com supervisão ocasional, em locais próprios à atividade de ensino. Em algumas atividades, podem estar expostos aos efeitos do ruído intenso, à fadiga das cordas vocais e ao estresse do trabalho sob pressão.

### **CBO 234520 - Professor de ensino superior na área de prática de ensino (Professor de ensino superior)**

#### **Descrição Sumária:**

Ensinam, articulando o processo de ensino-aprendizagem na formação de profissionais da educação; planejam atividades relativas a cursos e pesquisas; realizam pesquisas científicas sobre o campo educacional; supervisionam formação pedagógica em estágios; orientam alunos; avaliam o trabalho acadêmico científico; coordenam atividades de ensino, pesquisa e extensão. Produzem material de trabalho; prestam atendimento às demandas da comunidade na área da educação escolar e não-escolar (educação formal e informal); participam de atividades administrativas, atualizam-se na área e comunicam-se oralmente e por escrito.

#### **Formação e Experiência:**

As ocupações requerem, no mínimo, o ensino superior completo, sendo importante a posse de títulos de pós-graduação ou especialização na área. É comum o ingresso e a progressão na carreira por intermédio de concursos, principalmente, na área pública. Dos titulares das ocupações espera-se que tenham experiência anterior de, pelo menos, cinco anos.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Os profissionais dessa família ocupacional exercem suas funções em instituições cujas atividades referem-se a ensino superior, cultura e pesquisa. Desenvolvem suas atividades na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada; organizam-se em equipes de trabalho; atuam com supervisão ocasional, em ambientes fechados e em horários irregulares. Algumas vezes, podem trabalhar em posições desconfortáveis durante períodos de tempo.

### **CBO 2332 - Instrutores de ensino profissional**

#### **Descrição Sumária**

Planejam e desenvolvem situações de ensino e aprendizagem voltadas para a qualificação profissional de jovens e adultos orientando-os nas técnicas específicas da área em questão. avaliam processo ensino-aprendizagem; elaboram material pedagógico; sistematizam estudos, informações e experiências sobre a área ensinada; garantem segurança, higiene e proteção ambiental nas situações de ensino aprendizagem; fazem registros de documentação escolar, de oficinas e de laboratórios. Podem prestar serviços à comunidade. No desenvolvimento das atividades mobilizam capacidades comunicativas.

### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer, no mínimo, curso técnico profissionalizante na área de atuação mais curso de complementação pedagógica de nível superior.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em escolas e instituições de formação profissional de caráter privado e público, bem como em sindicatos, ong, etc., como estatutário ou assalariado com carteira assinada. Atuam no ensino das áreas comercial, industrial, agroflorestal e de serviços, com alunos de diversas faixas etárias, facilitando o aprendizado e fornecendo os meios para o exercício das atividades práticas de uma dada profissão em locais variados, como salas de aulas, oficinas, no campo, etc. desenvolvem suas atividades em equipe, com supervisão permanente, em rodízios de turnos ou em horários irregulares.

## **CBO 2612 - Profissionais da informação**

### **Descrição Sumária**

Disponibilizam informação em qualquer suporte; gerenciam unidades como bibliotecas, centros de documentação, centros de informação e correlatos, além de redes e sistemas de informação. Tratam tecnicamente e desenvolvem recursos informacionais; disseminam informação com o objetivo de facilitar o acesso e geração do conhecimento; desenvolvem estudos e pesquisas; realizam difusão cultural; desenvolvem ações educativas. Podem prestar serviços de assessoria e consultoria.

### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer bacharelado em biblioteconomia e documentação. a formação é complementada com aprendizado tácito no local de trabalho e cursos de extensão.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em bibliotecas e centros de documentação e informação na administração pública e nas mais variadas atividades do comércio, indústria e serviços, com predominância nas áreas de educação e pesquisa. Trabalham como assalariados, com carteira assinada ou como autônoma, de forma individual ou em equipe por projetos, com supervisão ocasional, em ambientes fechados e com rodízio de turnos. Podem executar suas funções tanto de forma presencial como a distância. Eventualmente, trabalham em posições desconfortáveis durante longos períodos e sob pressão, levando à situação de estresse. As condições de trabalho são heterogêneas, variando desde locais com pequeno acervo e sem recursos informacionais a locais que trabalham com tecnologia de ponta. Consulte 3711 - técnicos em biblioteconomia.

## **CBO 2133 - Profissionais das ciências atmosféricas e espaciais e de astronomia**

### **Descrição Sumária**

Realizam pesquisas científicas para prognosticar fenômenos meteorológicos, astronômicos e de geofísica espacial; obtêm e tratam dados; disseminam informações por meio de trabalhos, teses, publicações, eventos, etc.; desenvolvem sistemas computacionais, instrumentação científica e gerenciam projetos nas suas áreas.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se curso superior completo e experiência profissional que varia de um a dois anos para o meteorologista, de três a quatro anos para o geofísico espacial e mais de cinco anos para o astrônomo. a formação desses profissionais é diversificada. em gastronomia existe apenas uma escola no país, no Rio de Janeiro (UFRJ), com curso de graduação. Profissionais com formação em física atuam como astrônomos qualificando-se em cursos de pós-graduação em astronomia. Na área de meteorologia existe um número maior de universidades que formam profissionais em cursos de graduação e formações afins, como a geografia, que oferece cursos de especialização na área.

### **Condições Gerais de Exercício**

Devido às suas características de pesquisas, o astrônomo atua apenas em instituições públicas como institutos de pesquisa e universidades. O meteorologista e o geofísico espacial podem atuar tanto na iniciativa privada, em empresas de eletricidade, empresas aéreas, empresas e indústrias que trabalham com alimentos perecíveis etc., quanto no setor público, em secretarias estaduais e municipais de agricultura, planejamento, urbanismo, educação, saúde, transporte; institutos de pesquisa etc. são empregados assalariados, variando a autonomia no trabalho conforme a ocupação. trabalham em equipe, em ambiente fechado e em horário diurno, exceto o meteorologista que faz revezamento de turnos e, eventualmente, trabalha sob pressão, levando a situações de estresse.

## **CBO 2525 - Profissionais de administração econômico-financeira**

### **Descrição Sumária**

Administram fundos e carteiras de investimentos em instituições financeiras. Desenvolvem, implantam e administram produtos e serviços bancários. Analisam operações de crédito e de cobrança e operacionalizam contratos de financiamento e/ou empréstimos. Controlam recursos para crédito obrigatório e gerenciam cobranças. Preparam e consolidam informações gerenciais e econômico-financeiras. Relatam aos setores e clientes do banco, oralmente ou por escrito, a situação dos produtos e serviços bancários.

### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer nível superior completo e curso de especialização na área com duração de até duzentas horas/aula. O exercício pleno das ocupações se dá após três ou quatro anos de experiência.

### **Condições Gerais de Exercício**

O trabalho é exercido em instituições financeiras, seguros e previdência privada, administração pública, defesa e seguridade social e outras atividades empresariais. Os profissionais são assalariados com carteira assinada. Trabalham em equipe, sob supervisão permanente. O trabalho é presencial, realizado em ambiente fechado, no período diurno. As atividades são executadas sob pressão, levando à situação de estresse constante.

### **CBO 211205 - Estatístico**

#### **Descrição Sumária:**

Desenham amostras; analisam e processam dados; constroem instrumentos de coleta de dados; criam banco de dados; desenvolvem sistemas de codificação de dados; planejam pesquisa; comunicam-se oralmente e por escrito.

#### **Formação e Experiência:**

Para o acesso às ocupações requer-se curso superior completo, sendo desejável curso superior de tecnologia (tecnólogo), cursos de especialização ou de pós-graduação. O exercício pleno das atividades, em média, ocorre no período que pode variar de três a quatro anos de experiência profissional.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Atuam em três grandes áreas da estatística: a industrial, a aplicada às ciências biológicas e da saúde e a aplicada às ciências humanas e sociais. No exercício das suas atividades se utilizam da estatística como ferramenta de trabalho. Podem trabalhar em institutos de pesquisa, planejamento e estatística, instituições de ensino, empresas e fundações públicas ou privadas. Organizam-se em equipe e também de forma individual (Estatístico teórico). Atuam com supervisão permanente e também ocasional, dependendo da ocupação. Trabalham em ambientes fechados, no período diurno. Em algumas de suas atividades, podem trabalhar em posições desconfortáveis por longos períodos, bem como estar expostos à radiação dos monitores de computadores.

### **CBO 2524 - Profissionais de recursos humanos**

#### **Descrição Sumária**

Administram pessoal e plano de cargos e salários; promovem ações de treinamento e de desenvolvimento de pessoal. Efetuam processo de recrutamento e de seleção, geram plano de benefícios e promovem ações de qualidade de vida e assistência aos empregados. Administram relações de trabalho e coordenam sistemas de avaliação de desempenho. No desenvolvimento das atividades, mobilizam um conjunto de capacidades comunicativas.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessa ocupação requer escolaridade de ensino superior. O desempenho pleno das funções ocorre após o período de cinco anos de experiência profissional.

### **Condições Gerais de Exercício**

Exercem suas funções nos departamentos de recursos humanos de empresas. De modo geral são contratados na condição de empregados com carteira assinada, podendo, na sua minoria, atuar como prestadores de serviços autônomos. Trabalham de forma individual, sob supervisão, em ambiente fechado, no período diurno. podem estar sujeitos estresse, devido a trabalho sob pressão.

### **CBO 2531- Profissionais de publicidade**

#### **Descrição Sumária**

Estruturam estratégias de projeto; pesquisam o quadro econômico, político, social e cultural; analisam mercado; desenvolvem propaganda e promoções; implantam ações de relações públicas e assessoria de imprensa; vendem produtos, serviços e conceitos. No desenvolvimento das atividades é mobilizado um conjunto de capa cidades comunicativas.

#### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se curso superior ou pós-graduação em relações públicas e áreas correlatas. o pleno exercício das atividades ocorre após um ou dois anos de experiência. É desejável o domínio de línguas estrangeiras.

### **Condições Gerais de Exercício**

Exercem suas atividades em empresas de qualquer setor de atividade econômica, como a indústria, o comércio, prestação de serviços, agropecuária e a administração pública. Trabalham majoritariamente como autônomos ou associados a agências de publicidade e a institutos de pesquisa de mercado. Trabalham em período diurno, sem supervisão. Em algumas atividades podem trabalhar sob pressão, oque pode ocasionar estresse.

### **CBO 2513-Profissionais em pesquisa e análise geográfica**

#### **Descrição Sumária**

Estudam a organização espacial por meio da interpretação e da interação dos aspectos físicos e humanos; regionalizam o território em escalas que variam do local ao global; avaliam os processos de produção do espaço, subsidiando o ordenamento territorial; participam do planejamento regional, urbano, rural, ambiental e da formulação de políticas de gestão do território; procedem estudos necessários ao estabelecimento de bases territoriais; emitem laudos e pareceres técnicos; monitoram uso e ocupação da terra, vistoriam áreas em estudo, estudam a pressão antrópica e diagnosticam impactos e tendências.

#### **Formação e Experiência**

Para atuar como geógrafo requer-se bacharelado em geografia e registro no CREA. Há tendência ao aumento de exigência de qualificação, como especialização, mestrado e doutorado.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em institutos de estatística, órgãos de planejamento territorial municipal, estaduais e federais, empresas de consultoria que desenvolvem trabalhos aplicados à agricultura, pecuária e indústria. Prestam serviços a organismos internacionais. Trabalham como assalariados ou autônomos, com ou sem supervisão.

### **CBO 2394 - Programadores, avaliadores e orientadores de ensino**

#### **Descrição Sumária**

Implementam, avaliam, coordenam e planejam o desenvolvimento de projetos pedagógicos/instrucionais nas modalidades de ensino presencial e/ou a distância, aplicando metodologias e técnicas para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. Atuam em cursos acadêmicos e/ou corporativos em todos os níveis de ensino para atender as necessidades dos alunos, acompanhando e avaliando os processos educacionais. Viabilizam o trabalho coletivo, criando e organizando mecanismos de participação em programas e projetos educacionais, facilitando o processo comunicativo entre a comunidade escolar e as associações a ela vinculadas.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer curso superior na área de educação ou áreas correlatas. O desempenho pleno das atividades ocorre após três ou quatro anos de exercício profissional.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em atividades de ensino nas esferas públicas e privadas. São estatutários ou empregados com carteira assinada; trabalham tanto individualmente como em equipe interdisciplinar, com supervisão ocasional, em ambientes fechados e em horários diurno e noturno. Em algumas atividades podem trabalhar sob pressão, levando-os à situação de estresse.

### **CBO 2515 - Psicólogos e psicanalistas**

#### **Descrição Sumária**

Estudam, pesquisam e avaliam o desenvolvimento emocional e os processos mentais e sociais de indivíduos, grupos e instituições, com a finalidade de análise, tratamento, orientação e educação; diagnosticam e avaliam distúrbios emocionais e mentais e de adaptação social, elucidando conflitos e questões e acompanhando o(s) paciente(s) durante o processo de tratamento ou cura; investigam os fatores inconscientes do comportamento individual e grupal, tornando-os conscientes; desenvolvem pesquisas experimentais, teóricas e clínicas e coordenam equipes e atividades de área e afins.

#### **Formação e Experiência**

Para os trabalhadores dessa família é exigido o nível superior completo e experiência profissional que varia segundo a formação. Para os psicólogos, de modo geral, pede-se de um a quatro anos, como é o caso do psicólogo clínico. Para o psicanalista é necessário, no mínimo, cinco anos de experiência. Os cursos de qualificação também variam de cursos básicos de

duzentas a quatrocentas horas/aula, como no caso do psicólogo hospitalar, mais de quatrocentas horas/aula para os psicólogos jurídicos, psicanalistas e neuropsicólogos, até cursos de especialização para os psicólogos clínicos e sociais. A formação desses profissionais é um conjunto de atividades desenvolvidas por eles, mas os procedimentos são diferentes quanto a aspectos formais relacionados às instituições que os formam.

### **Condições Gerais de Exercício**

Os profissionais dessa família ocupacional atuam, principalmente, em atividades ligadas à saúde, serviços sociais e pessoais e educação. Podem trabalhar como autônomos e/ou com carteira assinada, individualmente ou em equipes. É comum os psicólogos clínico, hospitalar, social e neuropsicólogos trabalharem com supervisão. Têm como local de trabalho ambiente fechado ou, no caso dos neuropsicólogos e psicólogos jurídicos, pode ser a céu aberto. Os psicólogos clínicos, sociais e os psicanalistas, eventualmente, trabalham em horários irregulares. Alguns deles trabalham sob pressão, em posições desconfortáveis durante longos períodos, confinados (psicólogos clínicos e sociais) e expostos à radiação (neuropsicólogos) e ruídos intensos. A ocupação psicanalista não é uma especialização, é uma formação que segue princípios, processos e procedimentos definidos pelas instituições reconhecidas internacionalmente, podendo o psicanalista ter diferentes formações como: psicólogo, psiquiatra, médico, filósofo, etc.

### **CBO 213205 – Químico**

#### **Descrição Sumária:**

Realizam ensaios, análises químicas e físico-químicas, selecionando metodologias, materiais, reagentes de análise e critérios de amostragem, homogeneizando, dimensionando e solubilizando amostras. Produzem substâncias, desenvolvem metodologias analíticas, interpretam dados químicos, monitoram impacto ambiental de substâncias, supervisionam procedimentos químicos, coordenam atividades químicas laboratoriais e industriais.

#### **Formação e Experiência:**

Para o acesso às ocupações requer-se curso superior em nível de tecnologia ou bacharelado completo na área de Química e afins, sendo que há titulares que são pós-graduados e/ou especializados. Em média, o exercício pleno das atividades nas ocupações demanda quatro anos de experiência.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

No setor industrial estão presentes na extração de minérios, petróleo e gás natural, na fabricação de alimentos e bebidas, de produtos químicos, na produção de combustíveis diversos. Também são empregados na agropecuária e no setor de serviços como, por exemplo, na captação, purificação e distribuição de água e na proteção ambiental. A maior oferta de vagas encontra-se na esfera privada, na qual o vínculo de trabalho mais frequente é como empregado com carteira assinada. Além das empresas, estão presentes em instituições de pesquisa e nas universidades. Neste caso, são classificados como pesquisadores ou professores. Costumam desenvolver suas atividades em equipes, analisando e manipulando substâncias em escala piloto e em laboratórios. Eventualmente, em algumas atividades pode ocorrer **exposição a materiais tóxicos**, radiação, ruído intenso e altas temperaturas.

**CBO 422105 - Recepcionista, em geral****Descrição Sumária:**

Recepcionam e prestam serviços de apoio a clientes, pacientes, hóspedes, visitantes e passageiros; prestam atendimento telefônico e fornecem informações em escritórios, consultórios, hotéis, hospitais, bancos, aeroportos e outros estabelecimentos; marcam entrevistas ou consultas e recebem clientes ou visitantes; averiguam suas necessidades e dirigem ao lugar ou a pessoa procurados; agendam serviços, reservam (hotéis e passagens) e indicam acomodações em hotéis e estabelecimentos similares; observam normas internas de segurança, conferindo documentos e idoneidade dos clientes e notificando seguranças sobre presenças estranhas; fecham contas e estadas de clientes. Organizam informações e planejam o trabalho do cotidiano.

**Formação e Experiência:**

Essas ocupações requerem o ensino médio completo, exceto o recepcionista de hotel que tem como pré-requisito o ensino superior incompleto. É desejável curso básico de qualificação de até duzentas horas/aula e de um a dois anos de experiência profissional para o recepcionista, em geral. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham nas atividades de saúde e serviços sociais, alojamento e alimentação, transporte aéreo e atividades recreativas, culturais e desportivas. São empregados com carteira assinada, trabalham em equipe multidisciplinar, em ambientes fechados e em horários que variam conforme a ocupação diurna para os recepcionistas de seguro saúde, revezamento de turnos para o recepcionista de consultório e o recepcionista de hotel, e horários irregulares para o recepcionista, em geral. Também varia o grau de autonomia, podendo ser com supervisão permanente para o recepcionista de consultório e para o recepcionista de hotel, e com supervisão ocasional para os restantes. Verifica-se o crescimento da importância da hotelaria nos hospitais de ponta. Com isso, tende a crescer o número de empregados no setor de recepção que, além de ainda estar muitas vezes acoplado ao sistema de internação, assume cada vez mais funções idênticas às dos recepcionistas de um hotel cinco estrelas.

**CBO 410105 - Supervisor administrativo****Descrição Sumária:**

Supervisionam rotinas administrativas em instituições públicas e privadas, chefiando diretamente equipe de escriturários, auxiliares administrativos, secretários de expediente, operadores de máquina de escritório e contínuos. Coordenam serviços gerais de malotes, mensageiros, transporte, cartório, limpeza, terceirizados, manutenção de equipamento, mobiliário, instalações etc; administram recursos humanos, bens patrimoniais e materiais de consumo; organizam documentos e correspondências; gerenciam equipe. Podem manter rotinas financeiras, controlando fundo fixo (pequeno caixa), verbas, contas a pagar, fluxo de caixa e conta bancária, emitindo e conferindo notas fiscais e recibos, prestando contas e recolhendo impostos.

**Formação e Experiência:**

Para ingressar nessa ocupação é exigido o ensino médio completo e três a quatro anos de experiência profissional em trabalhos administrativos. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Esses trabalhadores atuam nas mais diversas áreas de empresas públicas ou privadas. São assalariados celetistas ou estatutários. Trabalham em equipe, com supervisão ocasional, em ambiente fechado e em horário diurno. Eventualmente, trabalham em posições desconfortáveis durante longos períodos.

**CBO 7102 - Supervisores da construção civil****Descrição Sumária**

Supervisionam equipes de trabalhadores da construção civil que atuam em usinas de concreto, canteiros de obras civis e ferrovias. Elaboram documentação técnica e controlam recursos produtivos da obra (arranjos físicos, equipamentos, materiais, insumos e equipes de trabalho). controlam padrões produtivos da obra tais como inspeção da qualidade dos materiais e insumos utilizados, orientação sobre especificação, fluxo e movimentação dos materiais e sobre medidas de segurança dos locais e equipamentos da obra ministram o cronograma da obra.

**Formação e Experiência**

Para o supervisor de pátio de usina de concreto requer-se ensino técnico de nível médio, experiência de três a quatro anos para o pleno desempenho das atividades. Para o fiscal de pátio de usina de concreto requer-se ensino médio mais qualificação profissional de até quatrocentas horas e o pleno desempenho ocorre após três ou quatro anos. Para o exercício das demais ocupações requer-se ensino fundamental e qualificação profissional básica entre duzentas e quatrocentas horas/aula e experiência de cinco anos ou mais. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício**

Atuam na indústria de construção como assalariados com carteira assinada. O trabalho é presencial, realizado em equipe, de terceiros ou próprias, sob supervisão ocasional pode ser realizado a céu aberto, em ambiente fechado - mestre (construção civil) e supervisor de usina de concreto - ou em veículos - inspetor de terraplenagem e mestre de linhas (ferrovias). Trabalham sob pressão, o que pode levá-los à situação de estresse e estão expostos a ruído intenso, **poeira e radiação solar**. O mestre (construção civil) também fica exposto a **materiais tóxicos**, assim como realiza algumas atividades em ambiente subterrâneo.

**CBO 760605 - Supervisor das artes gráficas (indústria editorial e gráfica)****Descrição Sumária:**

Supervisionam diretamente uma equipe de trabalhadores das artes gráficas, orientando-a, treinando-a em conformidade aos procedimentos técnicos, normas de qualidade, de segurança, meio ambiente e saúde. Administram o processo de produção gráfica com respeito a custos, viabilidade de execução, fluxo de tarefas, estoque de matéria-prima e material de consumo, programação de máquinas e equipamentos, dentre outros itens. Administram metas e resultados da produção gráfica e elaboram documentos técnicos.

**Formação e Experiência:**

Essa ocupação é exercida por trabalhadores com formação profissional de nível técnico, na área gráfica. O exercício pleno da atividade ocorre após, no mínimo, cinco anos de experiência profissional no ramo. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

O trabalho é exercido, em grande parte, em gráficas particulares ou em grandes empresas de comunicação. O profissional é assalariado com carteira assinada e atua supervisionando uma equipe de trabalhadores, sob supervisão ocasional. O trabalho é presencial, em sistema de rodízio de turnos e em ambiente fechado. Os trabalhadores estão sujeitos a ruído intenso e permanência em posições desconfortáveis por longo período.

**CBO 4102 - Supervisores de serviços financeiros, de câmbio e de controle****Descrição Sumária**

Supervisionam e controlam equipe e serviços financeiros, de câmbio, bens- patrimoniais, créditos e bancários; elaboram orçamentos; efetuam e conferem pagamentos; realizam cobranças, planejando e solucionando pendências; administram almoxarifado.

**Formação e Experiência**

Esse emprego/ocupação exige nível superior completo, curso básico de qualificação profissional de até duzentas horas/aula e de três a quatro anos de experiência.

**Condições Gerais de Exercício**

Os profissionais dessa família ocupacional trabalham em vários ramos de atividades, tais como construção, indústrias diversas e atividades empresariais. Normalmente, são empregados com carteira assinada com supervisão permanente, estando diretamente subordinados aos gerentes, e possuem subordinados, formando equipe. No caso dos supervisores de câmbio, existe a possibilidade de trabalharem por conta própria. Executam seu trabalho em horário diurno e em ambientes fechados. Algumas vezes trabalham sob pressão, podendo levar à situação de estresse.

## **CBO 7661 - Trabalhadores da pré-impressão gráfica**

### **Descrição Sumária**

Planejam serviços de pré-impressão gráfica. realizam programação visual gráfica e editoram textos e imagens. operam processos de tratamento de imagem, montam fotolitos e imposição eletrônica. Operam sistemas de prova e copiam chapas. Gravam matrizes para fotogravura, flexografia, calcografia e serigrafia. Trabalham seguindo normas de segurança, higiene, qualidade e preservação ambiental.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se ensino médio concluído e curso de qualificação profissional de duzentas a quatrocentas horas/aula, ministrado por instituições ou escolas especializadas na área. o pleno desempenho das atividades ocorre até um ano de experiência profissional. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam no segmento de edição, impressão e reprodução de gravações e em diversas atividades empresariais como empregados assalariados com carteira assinada. Estão organizados de forma individual, sob supervisão permanente, em ambiente fechado e por rodízio de **turnos (diurno/noturno)**. Trabalham sob pressão, em posições desconfortáveis por longo período de tempo e permanecem expostos a **materiais tóxicos**, radiação e ruído intenso.

## **CBO 7156-Trabalhadores de instalações elétricas**

### **Descrição Sumária**

Planejam serviços elétricos, realizam instalação de distribuição de alta e baixa tensão. montam e reparam instalações elétricas e equipamentos auxiliares em residências, estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços. instalam e reparam equipamentos de iluminação de cenários ou palcos.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se ensino médio e qualificação básica de duzentas horas/aula (eletricista de instalações) e quatrocentas horas/aula (eletricista de instalações de cenários e eletricista de instalação de edifícios). O desempenho pleno das atividades é atingido entre um e dois anos de prática. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em qualquer ramo de atividade econômica que demande serviços de instalação elétrica, como teatro, construção civil, atividades industriais, comerciais e de serviços. Trabalham como assalariados ou por conta-próprios. Geralmente trabalham em equipe, com ou sem supervisão

ocasional, dependendo se é empregado ou autônomo. Podem trabalhar em grandes alturas, temperaturas baixas ou elevadas, sujeitos aos riscos de trabalho com energia elétrica. Esta família não compreende 3131 - técnicos em eletricidade e eletrotécnica.

### **CBO 7663-Trabalhadores do acabamento gráfico**

#### **Descrição Sumária**

Planejam a execução do serviço, ajustam e operam máquinas de acabamento gráfico e editorial. preparam matrizes de corte e vinco, fazem gravações à máquina (hot-stam ping) e realizam manutenção produtiva dos equipamentos. Trabalham em conformidade com as estritas normas e procedimentos técnicos, de qualidade, segurança, meio ambiente e saúde.

#### **Formação e Experiência**

O acesso às ocupações requer escolaridade mínima, que varia da quarta à sétima série do ensino fundamental. o operador de guilhotina e o preparador de corte e vinco são qualificados em cursos básicos profissionalizantes de duzentas horas/aula. As demais ocupações são aprendidas na prática. O desempenho pleno das atividades é alcançado com menos de um ano de prática. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em indústrias gráficas ou em setores de embalagens e gráficas de empresas industriais, comerciais ou de serviços, inclusive ensino. Organizam-se em equipe, sob supervisão permanente. Trabalham em ambiente fechado, geralmente durante o dia, expostos a **materiais tóxicos**, ruído intenso e altas temperaturas.

### **CBO 5141-Trabalhadores nos serviços de administração de edifícios**

#### **Descrição Sumária**

Zelam pela segurança das pessoas e do patrimônio de edifícios de apartamentos, edifícios comerciais, igrejas e outros. Atendem e controlam a movimentação de pessoas e veículos no estacionamento; recebem objetos, mercadorias, materiais, equipamentos; conduzem o elevador, realizam pequenos reparos. prestam assistência aos religiosos, ornamentam a igreja e preparam vestes litúrgicas.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer ensino fundamental. Os profissionais aprendem a profissão no próprio emprego. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

São trabalhadores assalariados, com carteira assinada. Trabalham em ambiente fechado e a céu aberto. Organizam-se em equipe e são supervisionados permanentemente ou ocasionalmente, dependendo do serviço executado. Trabalham em horários diurnos, **noturnos e em regime de rodízio de turno.**

### **CBO 5142-Trabalhadores nos serviços de coleta de resíduos, de limpeza e conservação de áreas públicas**

#### **Descrição Sumária**

Os trabalhadores nos serviços de coleta de resíduos, de limpeza e conservação de áreas públicas coletam resíduos domiciliares, resíduos sólidos de serviços de saúde e resíduos coletados nos serviços de limpeza e conservação de áreas públicas. Preservam as vias públicas, varrendo calçadas, sarjetas e calçadões, acondicionando o lixo para que seja coletado e encaminhado para o aterro sanitário. Conservam as áreas públicas lavando-as, pintando guias, postes, viadutos, muretas e etc. zelam pela segurança das pessoas sinalizando e isolando áreas de risco e de trabalho. Trabalham com segurança, utilizando equipamento de proteção individual e promovendo a segurança individual e da equipe.

#### **Formação e Experiência**

O acesso às ocupações de faxineiro e limpador de vidros é livre. o exercício das ocupações de coletor de lixo e gari requer quarta série do ensino fundamental e a ocupação de trabalhador de serviços de manutenção de edifícios e logradouros tem como requisito o ensino fundamental completo. O exercício pleno das atividades ocorre após um a dois anos de experiência. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em companhias e órgãos de limpeza pública, em condomínios de edifícios, em empresas comerciais e industriais, como assalariados e com carteira assinada; as atividades são realizadas em recintos fechados ou a céu aberto. Trabalham individualmente ou em equipe, com ou sem supervisão permanente. O horário de trabalho é variado, podem do ser diurno, noturno ou em regime de rodízio de turnos. Algumas das atividades podem ser exercidas em grandes alturas, áreas subterrâneas ou em posições desconfortáveis por longos períodos, com exposição a ruído intenso e a poluição dos veículos.

### **CBO 5161-Trabalhadores nos serviços de embelezamento e higiene**

#### **Descrição Sumária**

Tratam da estética e saúde e aplicam produtos químicos para ondular, alisar ou colorir os cabelos; cuidam da beleza das mãos e pés; realizam depilação e tratamento de pele; fazem maquiagens sociais e para caracterizações (maquiagem artística); realizam massagens estéticas

utilizando produtos e aparelhagem; selecionam, preparam e cuidando local e dos materiais de trabalho. podem administrar os negócios.

### **Formação e Experiência**

As ocupações dessa família requerem para o seu exercício, no mínimo, o ensino fundamental incompleto, curso de qualificação e até um ano de experiência profissional. Principalmente para as funções de esteticistas, observa-se a tendência de aumento de qualificação e escolaridade, com exigência mínima de ensino médio. A(s) ocupação(ões)elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

O trabalho tende a requerer profissionais polivalentes capazes de executar diversas tarefas. Geralmente trabalham em equipe, exceto esteticistas. Trabalham em horários irregulares e em posições desconfortáveis, durante longos períodos. As atividades, geralmente, são executadas sem supervisão, exceto para os que trabalham em grandes redes de institutos de beleza. Há um grande número de profissionais que, por serem proprietários de salão, acumulam atividades burocráticas.

## **CBO 3251-Técnico em farmácia e em manipulação farmacêutica**

### **Descrição Sumária**

Realizam operações farmacotécnicas, conferem fórmulas, efetuam manutenção de rotina em equipamentos, utensílios de laboratório e rótulos das matérias-primas. Controlam estoques, fazem testes de qualidade de matérias-primas, equipamentos e ambiente. Documentam atividades e procedimentos da manipulação farmacêutica. As atividades são desenvolvidas de acordo com as boas práticas de manipulação, sob supervisão direta do farmacêutico.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se ensino médio e curso básico de qualificação profissional com mais de quatrocentas horas/aula. o pleno desempenho das atividades ocorre entre quatro e cinco anos de experiência profissional. a(s) ocupação(ões)elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam no comércio varejista - farmácias de manipulação - e na indústria de fabricação de produtos químicos como assalariados com carteira assinada. Trabalham em equipe, com supervisão permanente. o trabalho é presencial, realizado em ambiente fechado, durante o dia. Esta família não compreende 2234 - farmacêuticos. 8103 - supervisores de produção em indústrias de produtos farmacêuticos, cosméticos e afins. 8118 - operadores de máquinas e instalações de produtos farmacêuticos, cosméticos e afins.

**CBO 321110-Técnico agropecuário****Descrição Sumária**

Prestam assistência e consultoria técnicas, orientando diretamente produtores sobre produção agropecuária, comercialização e procedimentos de biossegurança. Executam projetos agropecuários em suas diversas etapas. Planejam atividades agropecuárias, verificando viabilidade econômica, condições e climáticas e infraestrutura. Promovem organização, extensão e capacitação rural. Fiscalizam produção agropecuária. Desenvolvem tecnologias adaptadas à produção agropecuária. Podem disseminar produção orgânica.

**Formação e Experiência**

O acesso a essas ocupações requer curso técnico agrícola ou em agropecuária (nível médio). O desempenho pleno como técnico titular ocorre com menos de um ano de experiência na área. A atualização dos técnicos é permanente, por meio de cursos de curta duração.

**Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em empresas públicas e privadas, em atividades de extensão rural e de pesquisas agropecuárias e em órgãos fiscalizadores ou públicos. Trabalham como assalariados, com carteira assinada, ou como autônomos,prestando consultoria técnica. São supervisionados ocasionalmente e as atividades se desenvolvem a céu aberto, nos horários diurnos. Podem trabalhar sob forte pressão e, em algumas das atividades, podem estar sujeitos à exposição de **material tóxico**.

**CBO 3912 - Técnicos de controle da produção****Descrição Sumária**

Inspecionam o recebimento e organizam o armazenamento e movimentação de insumos; verificam conformidade de processos; liberam produtos e serviços; trabalham de acordo com normas e procedimentos técnicos, de qualidade e de segurança e demonstram domínio de conhecimentos técnicos específicos da área.

**Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações, requer-se escolaridade mínima de ensino médio, acrescida de cursos básicos de qualificação, que podem variar de duzentas a quatrocentas horas/aula. o desempenho pleno das atividades ocorre após um ou dois anos de experiência. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício**

Exercem suas funções em empresas agropecuárias, industriais, comerciais e de serviços, como assalariados, com carteira assinada. Trabalham de forma individual, com supervisão ocasional, em ambientes fechados, em **rodízio de turnos**, nos períodos diurno e **noturno**. Podem permanecer em posições pouco confortáveis durante longos períodos, trabalhar em grandes alturas e podem estar **expostos à ação de materiais tóxicos, radiação**, ruído intenso e altas

temperaturas. no desenvolvimento de algumas atividades, podem estar sujeitos a condições especiais, como trabalho confinado.

### **CBO 3171-Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações**

#### **Descrição Sumária**

Desenvolvem sistemas e aplicações, determinando interface gráfica, critérios ergonômicos de navegação, montagem da estrutura de banco de dados e codificação de programas; projetam, implantam e realizam manutenção de sistemas e aplicações; selecionam recursos de trabalho, tais como metodologias de desenvolvimento de sistemas, linguagem de programação e ferramentas de desenvolvimento. planejam etapas e ações de trabalho.

#### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se ensino técnico de nível médio de informática ou superior incompleto em áreas como ciências exatas, informática, engenharia. A atualização profissional permanente é condição para o seu exercício. o desempenho pleno das atividades do programador de máquinas-ferramentas com comando numérico requer de três a quatro anos de experiência. as demais ocupações, de um a dois anos.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em atividades de informática e conexas, presentes em todas as atividades econômicas. O programador de máquinas-ferramentas com controle numérico se faz presente na indústria. O programador de sistema de informação e o programador de máquinas ferramentas com controle numérico são, predominantemente, empregados com carteira assinada, ao passo que o programador de multimídia trabalha também como autônomo. As atividades são realizadas no horário diurno, exceto o programador de sistemas de informação, que realiza suas atividades no horário noturno, e o programador de internet, que trabalha em horários irregulares. todas as atividades se desenvolvem em ambiente fechado. Trabalham individualmente e com supervisão ocasional, exceto o programador de internet, o programador de multimídia e o programador de sistemas de informação, que podem, eventualmente, trabalhar em equipe. Em algumas ocupações, é possível o trabalho a distância. No exercício das atividades, podem permanecer em posições.

### **CBO 3224-Técnicos de odontologia**

#### **Descrição Sumária**

Planejam o trabalho técnico-odontológico em consultórios, clínicas, laboratórios de prótese e em órgãos públicos de saúde. previnem doença bucal participando de programas de promoção à saúde, projetos educativos e de orientação de higiene bucal. Confeccionam e reparam próteses dentárias humanas, animais e artísticas. Executam procedimentos odontológicos sob supervisão do cirurgião dentista. Administram pessoais e recursos financeiros e materiais. Mobilizam capacidades de comunicação em palestras, orientações e discussões técnicas. As atividades são exercidas conforme normas e procedimentos técnicos e de biossegurança.

### **Formação e Experiência**

O acesso a essas ocupações requer formação profissional técnica em nível médio específica: técnico em laboratório de prótese dentária e técnico em saúde bucal e registro no conselho regional de odontologia (CRO). os cursos são oferecidos por instituições de formação profissional e escolas técnicas. a formação profissional dos técnicos oferece, a depender do período que o aluno cursar, a alternativa de atuar como auxiliar em saúde bucal e/ou auxiliar de prótese dentária. o exercício dessas ocupações também é regulamentado pelo CRO. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5. 598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Os técnicos em prótese dentária atuam em laboratórios privados. Desenvolvem o trabalho individualmente ou em equipe, com auxílio de auxiliares de próteses dentárias. Trabalham em conjunto com o cirurgião dentista para restabelecer a capacidade mastigatória e estética (dentária ou facial) por meio de próteses. Os técnicos em saúde bucal (TSB) atuam em clínicas privadas e, majoritariamente, nos serviços odontológicos municipais, estaduais e federais, sob supervisão de cirurgiões dentistas, em horários irregulares. Orientam a população e os pacientes sobre a prevenção e tratamento das doenças bucais. Os auxiliares em saúde bucal exercem atividades de apoio ao cirurgião dentista. Trabalham em locais fechados, podem permanecer em posições desconfortáveis, durante longos períodos. Podem estar sujeitos a exposições de **fotopolimerizadoras, material tóxico, radiação** e ruídos, bem como à pressão para cumprimento de agenda de trabalho.

### **CBO 322205 - Técnico de enfermagem**

#### **Descrição Sumária:**

Desempenham atividades técnicas de enfermagem em empresas públicas e privadas como: hospitais, clínicas e outros estabelecimentos de assistência médica, embarcações e domicílios; atuam em cirurgia, terapia, puericultura, pediatria, psiquiatria, obstetrícia, saúde ocupacional e outras áreas. Prestam assistência ao paciente zelando pelo seu conforto e bem-estar, administram medicamentos e desempenham tarefas de instrumentação cirúrgica, posicionando de forma adequada o paciente e o instrumental. Organizam ambiente de trabalho e dão continuidade aos plantões. Trabalham em conformidade às boas práticas, normas e procedimentos de biossegurança. Realizam registros e elaboram relatórios técnicos. Desempenham atividades e realizam ações para promoção da saúde da família.

#### **Formação e Experiência:**

O ingresso nas ocupações técnicas requer certificação de competências ou curso técnico em enfermagem (nível médio). Para os auxiliares de enfermagem requerem ensino fundamental e cursos de qualificação profissional com o mínimo de quatrocentas horas/ aula, podendo chegar a mil e quinhentas. A possibilidade de continuar a qualificação dependerá da conclusão do ensino médio. Atualmente, há cursos técnicos em enfermagem, organizados modularmente, com saídas intermediárias para qualificação de auxiliares de enfermagem. O requisito de entrada desses cursos é o ensino médio completo, tendo como filosofia a educação continuada,

que possibilita ao auxiliar atingir o nível técnico, ao completar novos módulos de formação profissionalizante. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5. 598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em hospitais, clínicas, serviços sociais, ou ainda em domicílios. São assalariados, com carteira assinada, ou trabalham por conta própria, prestando serviços temporários em clínicas ou em residências. Organizam-se em equipe, atuando com supervisão permanente de enfermeiro ou outro membro de equipe de saúde, de nível superior. Trabalham em ambientes fechados e com revezamentos de turnos, ou confinados em embarcação, no caso do auxiliar de saúde (navegação marítima). Exceção feita aos profissionais que atuam na saúde da família, que de acordo com portaria específica, cumprem jornada de oito horas diárias. É comum trabalharem sob pressão, levando à situação de estresse. Em algumas atividades, podem ser expostos à contaminação biológica, material tóxico e à radiação.

**CBO 324205 - Técnico em patologia clínica****Descrição Sumária:**

Coletam, recebem e distribuem material biológico de pacientes. Preparam amostras do material biológico e realizam exames conforme protocolo. Operam equipamentos analíticos e de suporte. Executam, checam, calibram e fazem manutenção corretiva dos equipamentos. Administram e organizam o local de trabalho. Trabalham conforme normas e procedimentos técnicos de boas práticas, qualidade e biossegurança. Mobilizam capacidades de comunicação oral e escrita para efetuar registros, dialogar com a equipe de trabalho e orientar os pacientes quanto à coleta do material biológico.

**Formação e Experiência:**

Para a ocupação de técnico requer-se curso técnico em patologia clínica, em nível médio, oferecido por instituições de formação profissional e escolas técnicas. Para o auxiliar técnico em patologia clínica, o requisito mínimo é ensino fundamental completo, podendo ser exercida por aqueles que cumpriram parcialmente a habilitação técnica. O pleno desempenho das atividades requer experiência inferior a um ano. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto os casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em laboratórios clínicos, em hospitais e em serviços de saúde pública. São empregados assalariados, com carteira assinada, que trabalham em ambientes fechados, por rodízio de turnos. Via de regra, trabalham individualmente com supervisão de profissionais de nível superior, tais como bioquímicos. Podem permanecer em posições desconfortáveis, por longos períodos. Em algumas das atividades exercidas sofrem exposição a material tóxico, radiação, altas temperaturas e risco biológico.

### **CBO 371110 - Técnico em biblioteconomia**

#### **Descrição Sumária:**

Atuam no tratamento, recuperação e disseminação da informação e executam atividades especializadas e administrativas relacionadas à rotina de unidades ou centros de documentação ou informação, quer no atendimento ao usuário, quer na administração do acervo, ou na manutenção de bancos de dados. Participam da gestão administrativa, elaboração e realização de projetos de extensão cultural. Colaboram no controle e na conservação de equipamentos. Participam de treinamentos e programas de atualização.

#### **Formação e Experiência:**

Para o exercício das ocupações requer-se formação técnica em biblioteconomia em nível médio e entre quatro e cinco anos de experiência para o exercício pleno das atividades; os auxiliares de biblioteca são técnicos de nível médio que estão no início de carreira, cujo exercício não requer experiência profissional anterior. Os profissionais sem formação técnica profissionalizante devem ser classificados como 4151 - auxiliares de serviços de documentação, informação e pesquisa.

#### **Condições Gerais de Exercício:**

Trabalham em bibliotecas, centros de documentação, arquivos, por exemplo, em escolas de ensino fundamental, médio, superior e profissional, associações profissionais, empresas, órgãos de administração pública direta e indireta, institutos de pesquisa e estatística, organizações não governamentais, etc. Seu vínculo de trabalho predominante é como empregado com carteira e seu trabalho se dá, em geral, em grupos com supervisão ocasional ou permanente. Em algumas atividades, alguns profissionais podem trabalhar em condições especiais, sujeitos aos efeitos de esforços repetitivos e de micro-organismos.

### **CBO 3201-Técnicos em biologia**

#### **Descrição Sumária**

Manejam e cuidam da saúde de animais de biotério, tais como: ratos, camundongos e hamsters; auxiliam em experimentação animal, manipulando produtos químicos, coletando tecidos, transplantando pele, confeccionando lâminas, congelando e transferindo embriões; preparam o ambiente e os materiais aplicados ao biotério; monitora, mas condições ambientais e físicas do biotério; descartam material biológico; operam máquinas e equipamentos. As atividades são desempenhadas segundo boas práticas, normas e procedimentos técnicos e de biossegurança.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer curso técnico em biologia (nível médio) ou áreas afins.

#### **Condições Gerais de Exercício**

O trabalho é exercido em ambientes fechados, em horário diurno, ou por revezamento de turno. Os profissionais atuam, majoritariamente, na condição de assalariados, com carteira assinada. trabalham sob supervisão ocasional, organizados em equipe multidisciplinar, em centros de

pesquisa e desenvolvimento, universidades e na área de saúde. em algumas das atividades que exercem são expostos a ruídos, radiação, altas temperaturas, material tóxico e riscos biológicos e alergênicos.

### **CBO 3134-Técnicos em calibração e instrumentação**

#### **Descrição Sumária**

Analisa tecnicamente a aquisição de produtos e serviços de medição e de controle. Gerencia documentação técnica e sistemas de confiabilidade; podem coordenar equipes de trabalho; fazem medição. Calibram padrões, equipamentos, sistemas e instrumentos de medição e de controle. Executam, avaliam e realizam manutenção preventiva e ou corretiva de equipamentos e instrumentos de medição e de controle. Desenvolvem, testam, calibram, operam e reparam instrumentos, aparelhos e equipamentos de medição e controles elétricos, mecânicos, eletromecânicos, eletro hidráulicos e eletrônicos.

#### **Formação e Experiência**

O acesso ao trabalho dessas ocupações ocorre por meio de curso técnico de nível médio nas áreas de instrumentação e calibração. os técnicos de instrumentação e calibração executam tarefas semelhantes. ambos atuam no processo (instrumentação) e em laboratórios executando calibrações. Em empresas prestadoras de serviços, os técnicos em instrumentação acompanham o processo produtivo e encaminham os serviços de calibração para serem executados pelos técnicos em calibração no laboratório a atuação desses trabalhadores como titulares na área ocorre depois de um a dois anos de experiência.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em indústrias automobilísticas, de alimentos, celulose e papel, siderurgia, química, refino e transporte de petróleo, farmacêutica, têxtil, geração de energia e saneamento básico, petroquímica, fertilizantes, cimento, borracha e vidro. São empregados assalariados, com carteira assinada que se organizam em equipes, sob supervisão ocasional. Trabalham em ambiente fechado, em grandes alturas e, algumas atividades exercidas podem estar sujeitas à exposição de material tóxico. Consulte 3132 - técnicos em eletrônica.

### **CBO 3742-Técnicos em cenografia**

#### **Descrição Sumária**

Constroem cenários, adereços e mobiliários, a partir de análise de projeto cenográfico e pesquisa de objetos e materiais; executam técnicas afins, como trabalhos de carpintaria, serralheria, costura, pintura, modelagem e escultura; montam e adaptam peças decenários e efeitos especiais ; operam maquinaria, como varas elétricas e cenográficas, cortinas, gruas, carrinhos sobre trilhos e mecanismos de efeitos especiais; supervisionam atividades relacionadas ao planejamento, orçamento e contratação de serviços e orientam equipes de trabalho.

#### **Formação e Experiência**

Para o exercício profissional dos maquinistas de cinema e vídeo e de teatro e espetáculos requer-se ensino fundamental completo, seguido de curso de qualificação de duzentas horas/aula e um ano de experiência para o exercício pleno das atividades do cenotécnico requer-se curso técnico profissionalizante de nível médio. O desempenho pleno das atividades ocorre após cinco anos de experiência. a(s) ocupação(ões)elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em atividades artísticas e culturais, por conta própria. Atuam em equipe, com supervisão ocasional do contratante, em ambientes fechados e em horários irregulares. Em algumas atividades podem trabalhar em grandes alturas, confinados, sujeitos a ruído intenso, a permanecer em posições desconfortáveis durante longos períodos, bem como estar expostos a riscos de acidentes e a materiais tóxicos.

### **CBO 3121-Técnicos em construção civil (edificações)**

#### **Descrição Sumária**

Realizam levantamentos topográficos e planialtimétricos. Desenvolvem e legalizam projetos de edificações sob supervisão de um engenheiro civil; planejam a execução, orçam e providenciam suprimentos e supervisionam a execução de obras e serviços. Treinam mão-de-obra e realizam o controle tecnológico de materiais e do solo.

#### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se curso técnico em edificações, técnico em construção civil de várias modalidades, em nível médio, oferecidos pelas instituições de formação profissional e escolas técnicas, com registro no CREA. O desempenho pleno das atividades ocorre com menos de um ano de experiência na área.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham na construção civil e indústrias de materiais para construção. Podem, também, trabalhar em laboratórios de pesquisa e desenvolvimento, planejamento, orçamento, projetos, gerenciamento, controle e execução de obras. Trabalham em equipe, sob supervisão ocasional, com carteira assinada ou por conta própria. Atuam em ambientes fechados ou abertos, por rodízio de turnos. Frequentemente estão sujeitos ao trabalho em grandes alturas, expostos a ruídos, material tóxico e condições variáveis de temperatura.

### **CBO 3122-Técnicos em construção civil (obras de infraestrutura)**

#### **Descrição Sumária**

Planejam a execução do trabalho e supervisionam equipes de trabalhadores de construção de obras de infraestrutura. Auxiliam engenheiros no desenvolvimento de projetos, no levantamento e tabulação de dados e na vistoria técnica. Estruturam o serviço de coleta de resíduos sólidos das obras, controlando os procedimentos de preservação do meio ambiente.

Realizam trabalhos de laboratório, vendas e compras de materiais e equipamentos. Padronizam procedimentos técnicos.

### **Formação e Experiência**

O acesso a essas ocupações requer curso técnico de nível médio em construção civil edificações, ou cursos afins, e registro no CREA. Esses profissionais estão aptos a atuarem laboratórios, centros de pesquisa e desenvolvimento, departamentos de compra e venda de terrenos, e na fiscalização e execução de obras, realizando levantamentos topográficos e elaborando projetos. Atingem o pleno exercício da profissão depois de um a dois anos de prática profissional na área.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em empresas de construção, reciclagem, captação, purificação e distribuição de água, coleta de lixo e águas residuais, esgoto doméstico e industrial e outras atividades empresariais. Podem trabalhar em locais fechados ou a céu aberto. Esses profissionais são empregados assalariados, com carteira assinada, que se organizam em equipes, sob supervisão ocasional. Estão sujeitos ao trabalho em locais subterrâneos ou confinados e, muitas vezes, ficam expostos a grandes alturas, ruídos e material tóxico.

## **CBO 3511-05-Técnico de contabilidade**

### **Descrição Sumária**

Realizam atividades inerentes à contabilidade em empresas, órgãos governamentais e outras instituições públicas e privadas. Para tanto, constituem e regularizam empresa, identificam documentos e informações, atendem à fiscalização e procedem consultoria empresarial. Executam a contabilidade geral, operacionalizam a contabilidade de custos e efetuam contabilidade gerencial. Administram o departamento pessoal e realizam controle patrimonial.

### **Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer curso técnico em contabilidade (nível médio). o exercício pleno das atividades ocorre após quatro anos de experiência. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em escritórios de contabilidade, em departamentos de contabilidade de empresas agrícolas, comerciais, industriais e de serviços e em órgãos governamentais, como estatutários, empregados assalariados ou como autônomos (consultor contábil). O trabalho é presencial ou a distância; pode ser realizado de forma individual sem supervisão, ou em equipe, sob supervisão. Os profissionais trabalham em ambiente fechado, no período diurno. O chefe de contabilidade e o técnico de contabilidade permanecem, durante longos períodos, em posições desconfortáveis e trabalham sob pressão, o que pode levá-los à situação de estresse constante.

**CBO 3115-Técnicos em controle ambiental, utilidades e tratamento de efluentes****Descrição Sumária**

Auxiliam profissionais de nível superior na implementação de projetos, gestão ambiental e coordenação de equipes de trabalho; operam máquinas, equipamentos e instrumentos. Coordenam processos de controle ambiental, utilidades, tratamento de efluentes e levantamentos meteorológicos. Realizam análises físico-químicas e microbiológicas dos efluentes. Monitoram a segurança no trabalho.

**Formação e Experiência**

Essas ocupações requerem formação técnica de nível médio completa nas áreas do meio ambiente, saneamento e afins. O pleno exercício das atividades requer de um a dois anos de experiência. Geralmente, trabalham sob supervisão de profissionais de nível superior.

**Condições Gerais de Exercício**

Atuam na preservação da qualidade ambiental. Trabalham em equipe, em laboratórios em atividades de campo, vinculados à administração pública, indústrias, empresas de consultoria, estações meteorológicas e de tratamento. Trabalham em ambientes fechados, a céu aberto ou em veículos nos horários diurnos e noturnos. Muitas vezes, trabalham sob pressão, em posições desconfortáveis ou expostos a ruídos, **material tóxico**, radiação, altas temperaturas, frio intenso e umidade. consulte3111 - técnicos químicos.

**CBO 3131-Técnicos em eletricidade e eletrotécnica****Descrição Sumária**

Planejam atividades do trabalho, elaboram estudos e projetos, participam no desenvolvimento de processos, realizam projetos, operam sistemas elétricos e executam manutenção. Atuam na área comercial, gerenciam e treinam pessoas, asseguram a qualidade de produtos e serviços e aplicam normas e procedimentos de segurança no trabalho.

**Formação e Experiência**

Essas ocupações são exercidas por trabalhadores com escolaridade de ensino médio completo, acrescida de curso de formação profissional em nível médio - curso técnico em eletricidade, eletrotécnica ou área correlata. o desempenho pleno das funções ocorre após um ano de experiência profissional.

**Condições Gerais de Exercício**

São contratados na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada. Trabalham em equipe, sob supervisão ocasional, em ambientes fechados e, também, a céu aberto. Atuam de forma presencial, em períodos diurnos e noturnos e em rodízio de turnos. No desenvolvimento de algumas atividades, podem trabalhar em posições desconfortáveis durante longos períodos e atuar sob pressão, levando-os à condição de estresse. Os profissionais das ocupações eletrotécnico, eletrotécnico (produção de energia) e técnico eletricista podem executar algumas atividades em grandes alturas e, também, na condição de trabalho subterrâneo e confinado. Os profissionais das ocupações técnicos de manutenção elétrica de máquina e técnico de manutenção elétrica podem estar expostos à ação de materiais tóxicos.

**CBO 313215 - Técnico eletrônico****Descrição Sumária:**

Consertam e instalam aparelhos eletrônicos, desenvolvem dispositivos de circuitos eletrônicos, fazem manutenções corretivas, preventivas e preditivas, sugerem mudanças no processo de produção, criam e implementam dispositivos de automação. Treinam, orientam e avaliam o desempenho de operadores. Estabelecem comunicação oral e escrita para agilizar o trabalho, redigem documentação técnica e organizam o local de trabalho. Podem ser supervisionados por engenheiros eletrônicos. Consertam e instalam aparelhos eletrônicos, desenvolvem dispositivos de circuitos eletrônicos, fazem manutenções corretivas, preventivas e preditivas, sugerem mudanças no processo de produção, criam e implementam dispositivos de automação. Treinam, orientam e avaliam o desempenho de operadores. Estabelecem comunicação oral e escrita para agilizar o trabalho, redigem documentação técnica e organizam o local de trabalho. Podem ser supervisionados por engenheiros eletrônicos.

**Formação e Experiência:**

Para ingressar nessas ocupações é necessário que os profissionais tenham registro no crea e formação técnica de nível médio em eletrônica ou em áreas afins, como mecatrônica, eletroeletrônica, eletromecânica ou técnico em manutenção eletrônica e manutenção de equipamentos de informática. É desejável possuir curso de especialização complementar ou de atualização com duração superior a quatrocentas horas/aula. A atuação como técnico titular ocorre normalmente com três a cinco anos de experiência, dependendo da área de atuação.

**Condições Gerais de Exercício:**

A maioria desses profissionais trabalha com registro em carteira, porém alguns podem atuar como autônomos. Atuam nas indústrias de fabricação de máquinas e equipamentos, componentes elétricos, eletrônicos, microcomputadores e equipamentos de comunicações, laboratórios de controle de qualidade, manutenção e pesquisa e nas empresas de assistência técnico-comercial. Geralmente se organizam em equipe, sob supervisão ocasional de profissionais de nível superior. Trabalham em locais fechados em horários irregulares ou por rodízio de turnos. Em algumas das atividades exercidas são expostos a ruídos, altas temperaturas, radiação e material tóxico.

**CBO 915305 - Técnico em manutenção de equipamentos e instrumentos médico-hospitalares****Descrição Sumária:**

Realizam manutenção, testes e ensaios e instalam equipamentos e instrumentos médico-odonto-hospitalares. Elaboram documentação técnica. Treinam equipe técnica e usuários e prestam atendimento a clientes. Trabalham em conformidade com normas técnicas, de qualidade, de segurança e higiene.

**Formação e Experiência:**

O exercício profissional requer formação técnica de nível médio e noções de funcionamento dos órgãos do corpo humano. O pleno exercício das atividades ocorre após três ou quatro anos de experiência. A(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação

profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos nos termos do artigo 429 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, exceto nos casos previstos no art. 10 do Decreto 5.598/2005.

**Condições Gerais de Exercício:**

Atuam em empresas de serviços de saúde e de fabricação de equipamentos e instrumentos médico-hospitalares. Trabalham como assalariados, com registro em carteira e se organizam em equipe no trabalho, sob supervisão ocasional de engenheiros. O local de trabalho é fechado e o horário, diurno. Em algumas atividades podem estar sujeitos à exposição de radiação e contaminação e à pressão de trabalho que pode levar ao estresse.

**CBO 313505 - Técnico em fotônica****Descrição Sumária:**

Aplicam a tecnologia da fotônica utilizando princípios de física, química e matemática e sistemas básicos de óptica, identificando fontes de luz, detectores e ou sensores de luz; projetam sistemas em fotônica; desenvolvem protótipos; instalam produtos ou sistemas fotônicos; realizam medições e manutenções em equipamentos fotônicos. Trabalham em conformidade com normas e padrões técnicos, de segurança, de gestão da qualidade e do meio ambiente. Documentam atividades e procedimentos.

**Formação e Experiência:**

Os trabalhadores dessa família ocupacional são técnicos profissionalizantes de várias áreas que se especializam em fotônica. Na fotônica, o conhecimento da aplicação é crítico. Portanto, ela pode ser uma área de especialização cujo exercício pleno das atividades demanda três a quatro anos de experiência.

**Condições Gerais de Exercício:**

Esses trabalhadores atuam em áreas ligadas à fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicação, campos especializados, como defesa, segurança pública, indústria aeroespacial, comunicações, medicina, meio ambiente, energia, transportes, manufaturas com fotônica (e.g. Equipamentos a laser, fibras óticas), testes e análises, computadores. São empregados com carteira, trabalham de forma individual, com supervisão ocasional, em ambiente fechado e em horário diurno. Eventualmente, são expostos a materiais tóxicos e à luz.

**CBO 313505 - Técnico em fotônica****Descrição Sumária:**

Aplicam a tecnologia da fotônica utilizando princípios de física, química e matemática e sistemas básicos de óptica, identificando fontes de luz, detectores e ou sensores de luz; projetam sistemas em fotônica; desenvolvem protótipos; instalam produtos ou sistemas fotônicos; realizam medições e manutenções em equipamentos fotônicos. Trabalham em conformidade com normas e padrões técnicos, de segurança, de gestão da qualidade e do meio ambiente. Documentam atividades e procedimentos.

**Formação e Experiência:**

Os trabalhadores dessa família ocupacional são técnicos profissionalizantes de várias áreas que se especializam em fotônica. Na fotônica, o conhecimento da aplicação é crítico. Portanto, ela pode ser uma área de especialização cujo exercício pleno das atividades demanda três a quatro anos de experiência.

**Condições Gerais de Exercício:**

Esses trabalhadores atuam em áreas ligadas à fabricação de material eletrônico e de aparelhos e equipamentos de comunicação, campos especializados, como defesa, segurança pública, indústria aeroespacial, comunicações, medicina, meio ambiente, energia, transportes, manufaturas com fotônica (e.g. Equipamentos a laser, fibras óticas), testes e análises, computadores. São empregados com carteira, trabalham de forma individual, com supervisão ocasional, em ambiente fechado e em horário diurno. Eventualmente, são expostos a materiais tóxicos e à luz.

**CBO 3123-Técnicos em geomática****Descrição Sumária**

Executam levantamentos geodésicos e topo hidrográficos, por meio de levantamentos altimétricos e planimétricos; implantam, no campo, pontos de projeto, locando obras de sistemas de transporte, obras civis, industriais, rurais e delimitando glebas; planejam trabalhos em geomática; analisam documentos e informações cartográficas, interpretando fotos terrestres, fotos aéreas, imagens orbitais, cartas, mapas, plantas, identificando acidentes geométricos e pontos de apoio para georreferenciamento e amarração, coletando dados geométricos. Efetuam cálculos e desenhos e elaboram documentos cartográficos, definindo escalas e cálculos cartográficos, efetuando aerotriangulação, restituindo fotografias aéreas.

**Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer curso técnico de nível médio em geomática ou correlatas, como técnico em geodésia e cartografia, técnico em agrimensura, técnico em hidrografia, técnico em topografia, oferecidos por escolas técnicas e instituições de formação profissional. Para as ocupações de técnico em agrimensura, em hidrografia e topógrafo, o desempenho pleno das atividades ocorre após o período de um a dois anos de experiência.

**Condições Gerais de Exercício**

Exercem suas funções na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada em empresas do ramo de construção, pesquisa e desenvolvimento, administração pública, defesa e seguridade social e empresas de transporte. Atuam em serviços de campo, trabalham, dependendo da ocupação, sob supervisão permanente e ocasional, em ambientes fechados e também a céu aberto, no período diurno. No desempenho de algumas de suas atividades podem permanecer em posições desconfortáveis durante longos períodos, podendo, ainda, trabalhar sob pressão, ocasionando estresse.

**CBO 3143-Técnicos em mecânica veicular****Descrição Sumária**

Realizam ensaios e testes e montam componentes na fabricação e manutenção veicular automobilística, naval e aeronáutica, de acordo com normas de qualidade e de segurança do trabalho. Prestam assessoria a equipes internas e externas.

**Formação e Experiência**

Para o ingresso nas ocupações requer-se curso de mecânica veicular, em nível médio profissionalizante, ou que estejam cursando o ensino superior na área de engenharia mecânica, naval ou aeronáutica. o pleno exercício das atividades como técnico titular ocorre com menos de um ano de experiência profissional.

**Condições Gerais de Exercício**

Trabalham principalmente em empresas de fabricação e manutenção automotiva, aeronáutica e naval, bem como em empresas de transporte sobre rodas, marítimo e aéreo. São empregados assalariados, com carteira assinada, organizados em times (grupos de trabalho), sob supervisão ocasional. Trabalham por rodízio de turnos em locais abertos, fechados ou em veículos. Eventualmente, no trabalho podem ser submetidos a ruídos e a situações estressantes.

**CBO 3732-Técnicos em operação de sistemas de televisão e de produtoras de vídeo****Descrição Sumária**

Coordenam atividades de operação de sistemas de televisão e produtoras de vídeo, nas fases de planejamento e execução, gerenciando recursos humanos, financeiros e uso dos equipamentos. produzem eventos externos, manipulam áudio e vídeo; dirigem e

**Formação e Experiência**

O exercício dessas ocupações requer curso técnico de nível médio na área de rádio e televisão. o desempenho pleno das atividades ocorre com mais de cinco anos de experiência (supervisor técnico), após três ou quatro anos (técnico em operação de equipamento de exibição de tv e técnico em equipamentos de transmissão-recepção de tv), após um ou dois anos (técnico em operação de equipamento de produção para tv e produtora de vídeo). a complementação da formação técnica ocorre na própria emissora ou empresa, visto que há um estreito relacionamento entre a operação e o tipo de tecnologia dos equipamentos. Nas grandes emissoras há um grau de especialização mais acentuado que nas emissoras menores.

**Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em emissoras de televisão e produtoras de vídeo, em empresas de edição, impressão e reprodução de gravações ou em atividades recreativas, culturais e desportivas. O horário de trabalho é irregular ou, ainda, em rodízio de turnos. Podem trabalhar internamente, nas emissoras, a céu aberto ou em veículos. Em algumas das atividades permanecem em posições desconfortáveis durante longos períodos. Podem estar expostos a grandes alturas, ruídos, materiais tóxicos e radiação. São trabalhadores assalariados, com carteira assinada, trabalhando individualmente ou em equipe, sob supervisão ocasional. consulte 3721 - captadores de imagens em movimento.

## **CBO 3252-Técnicos em produção, conservação e de qualidade de alimentos**

### **Descrição Sumária**

Os técnicos em produção, conservação e de qualidade de alimentos controlam a qualidade dos alimentos nas etapas de produção, supervisionando processos produtivos e de distribuição, verificando condições de ambiente, equipamento e produtos (in natura e preparados). Podem participar de pesquisa para melhoria, adequação e desenvolvimento de produtos e promover a venda de insumos, produtos e equipamentos. Os técnicos em alimentos atuam prioritariamente na indústria alimentícia. Os técnicos em nutrição e dietética trabalham sob supervisão de nutricionista, atuando, prioritariamente, em unidades de alimentação e nutrição (coletividade sadia) e unidades de nutrição e dietética (coletividade preferencialmente enfermas) e saúde coletiva.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício profissional requer-se curso técnico em alimentos (nível médio), cursos afins ou especializados como, por exemplo, em laticínios, em leite e derivados, em açúcar e álcool, oferecidos por instituições de formação profissional e escolas técnicas, além do registro profissional no conselho regional competente. O exercício pleno das atividades é obtido durante o primeiro ano de experiência, após estágio. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em indústrias alimentícias diversas, em centros de pesquisa, laboratórios de avaliação da qualidade, vigilância sanitária e empresas de comercialização de alimentos. São empregados assalariados, com carteira assinada, organizados em equipe, sob supervisão ocasional. Trabalham em locais fechados, em rodízio de turnos. Em algumas das atividades exercidas, trabalham em posições desconfortáveis por longos períodos, expostos a altas temperaturas, odores intensos, ruídos e **material tóxico**.

## **CBO 3225 - Técnicos em próteses ortopédicas**

### **Descrição Sumária**

Interpretam as especificações médicas e efetuam as medidas do paciente para desenvolver, projetar, confeccionar, adaptar e reparar órteses e próteses (o/p), tais como aparelhos para correção ou apoio para pessoas com lesões em qualquer parte do corpo e membros artificiais. avaliam o paciente e a prescrição; planejam, confeccionam e acompanham o funcionamento de órteses e próteses prestando assistência técnica; gerenciam o ateliê. O desenvolvimento do trabalho requer o uso de capacidades de comunicação do profissional junto aos profissionais da área e os pacientes.

### **Formação e Experiência**

O exercício pleno das atividades dessa ocupação requer o ensino médio completo e mais de cinco anos de experiência profissional. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a

serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam na área da saúde e serviços sociais. São empregadores, trabalham de forma individual e em equipe com a equipe médica, sem supervisão. Executam suas funções em ambiente fechado e em horário diurno. Permanecem em posições desconfortáveis durante longos períodos e são expostos a materiais tóxicos, ruído intenso, altas temperaturas e ao pó dos materiais.

### **CBO 3516-05-Técnico em segurança do trabalho**

#### **Descrição Sumária**

Elaboram, participam da elaboração e implementam política de saúde e segurança no trabalho (sst); realizam auditoria, acompanhamento e avaliação na área; identificam variáveis de controle de doenças, acidentes, qualidade de vida e meio ambiente. Desenvolvem ações educativas na área de saúde e segurança no trabalho; participam de perícias e fiscalizações e integram processos de negociação. participam da adoção de tecnologias e processos de trabalho; gerenciam documentação de sst; investigam, analisam acidentes e recomendam medidas de prevenção e controle.

#### **Formação e Experiência**

O exercício dessa ocupação requer formação de nível médio e curso técnico de segurança no trabalho. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

Exercem suas funções em empresas dos mais diversos ramos de atividades. São contratados na condição de trabalhadores assalariados, com carteira assinada. Em geral, atuam de forma individual, sob supervisão permanente, em ambientes fechados, no período diurno, exercendo o trabalho de forma presencial. Algumas de suas atividades podem ser desenvolvidas sob pressão, levando-os à situação de estresse. Os profissionais podem, ainda, estar expostos à ação de materiais tóxicos, radiação, ruído intenso e altas temperaturas.

### **CBO 321210-Técnico florestal**

#### **Descrição Sumária**

Supervisionam, execução de atividades florestais, desde a construção de viveiros florestais e infraestrutura, produção de mudas e colheita florestal até o manejo de florestas nativas e comerciais; inventariam florestas, planejam atividades florestais; elaboram documentos técnicos. administram unidades de conservação e de produção, atuam na preservação e conservação ambiental; fiscalizam e monitoram fauna e flora; ministram treinamentos e podem participar de pesquisas.

### **Formação e Experiência**

O acesso a essas ocupações requer curso técnico florestal ou curso pós-técnico florestal, de nível médio. Trabalham em equipe multidisciplinar, sob supervisão ocasional de engenheiros florestais e afins. O pleno exercício da atividade é atingido após experiência profissional de um a dois anos na área.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em instituições públicas e privadas ligadas a atividades florestais, empresas de fabricação de produtos de madeira, indústrias de papel e celulose, instituições de pesquisas e desenvolvimento, reservas ecológicas e indústrias de silvicultura e exploração florestal. Técnicas avançadas de mapeamento, possibilitadas pelo sistema de posicionamento global (gps) têm facilitado e agilizado a identificação de eventos a fiscalizar, ampliando o mercado de trabalho. trabalham a céu aberto e em ambiente fechado. São assalariados, com carteira assinada. atuam sob condições favoráveis de trabalho. Em algumas atividades, podem estar sujeitos a ruídos e material tóxico.

### **CBO 3142-Técnicos mecânicos (ferramentas)**

#### **Descrição Sumária**

Pesquisam o mercado, desenvolvem e realizam manutenção de ferramentas e dispositivos para fabricação mecânica. Providenciam recursos técnicos para a fabricação do produto final para o qual foram desenvolvidas as ferramentas. Planejam a manutenção preventiva e corretiva de equipamentos e ferramentas, bem como propõem melhoria contínua de processos de fabricação, segundo critérios de qualidade e segurança no trabalho. Podem prestar assistência técnica.

### **Formação e Experiência**

Para o acesso ao trabalho nessas ocupações requer-se curso técnico em mecânica. É desejável que o técnico tenha cursado também qualificação profissional básica, com carga horária superior a quatrocentas horas/aula. o desempenho profissional pleno geralmente ocorre após três a quatro anos de experiência em construção e manutenção de ferramentas.

### **Condições Gerais de Exercício**

Atuam em empresas de fabricação de máquinas, equipamentos e produtos metalúrgicos, nas áreas de desenvolvimento, fabricação e manutenção de ferramentas e dispositivos de fabricação mecânica. São empregados assalariados, com carteira assinada e normalmente trabalham em rodízio de turnos e em grupos de trabalho (times), sob supervisão ocasional. Algumas das atividades exercidas por esses técnicos os expõem a ruídos e ao estresse.

### **CBO3144-Técnicos mecânicos na manutenção de máquinas, sistemas e instrumentos**

#### **Descrição Sumária**

Planejam a manutenção de máquinas, sistemas e instrumentos; supervisionam processos de manutenção; mantêm equipamentos, instrumentos, máquinas e sistemas em condições plenas de funcionamento e calibram instrumentos e equipamentos. Elaboram procedimentos técnicos

e administrativos; propõem melhorias em máquinas, instrumentos e sistemas; aplicam técnicas de segurança e normas ambientais; prestam assessoria técnica em manutenção e realizam testes e ensaios.

### **Formação e Experiência**

O exercício profissional dessas ocupações requer curso técnico de nível médio, com ênfase em manutenção de máquinas e instrumentação. o pleno exercício das atividades ocorre após o período de um a dois anos de experiência.

### **Condições Gerais de Exercício**

Trabalham em empresas de extração de petróleo e serviços correlatos; de fabricação de produtos têxteis, metalurgia básica, fabricação de máquinas e equipamentos, fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias, entre outras. São assalariados, com carteira assinada. atuam em equipe multidisciplinar (mecânica e elétrica), sob supervisão ocasional; em ambientes fechados; de forma presencial; em turnos de trabalho, com disponibilidade para atuar em horários irregulares, para atendimento a situações imprevistas e de emergência. No desenvolvimento de algumas atividades, podem permanecer em posições desconfortáveis durante períodos e, ainda, podem estar expostos a ruído intenso e trabalhar sob pressão, podendo ocasionar estresse.

### **CBO 3111-05-Técnico químico**

#### **Descrição Sumária**

Executam ensaios físico-químicos, participam do desenvolvimento de produtos e processos, da definição ou reestruturação das instalações industriais; supervisionam operação de processos químicos e operações unitárias de laboratório e de produção, operam máquinas e/ou equipamentos e instalações produtivas, em conformidade com as normas de qualidade, de boas práticas de manufatura, de biossegurança e controle do meio ambiente. Interpretam manuais, elaboram documentação técnica rotineira e de registros legais. Podem ministrar programas de ações educativas e prestar assistência técnica. Todas as atividades são desenvolvidas conforme os limites de responsabilidade técnica previstos em lei.

### **Formação e Experiência**

Para o exercício dessas ocupações requer-se formação técnica profissionalizante de nível médio em habilitações como técnico em química, técnico em celulose e papel, técnico químico em curtimento e couro e outros cursos afins, com núcleo formativo em química e registro profissional no conselho competente. a formação generalista é mesclada com um enfoque especialista no qual o técnico se especializa no processo em que atua. Requer-se raciocínio sintético e analítico com competência para intervenções rápidas e apropriadas para o seu dia-a-dia no trabalho, principalmente em situações de risco. A atuação como técnico titular demanda, pelo menos, um ano de experiência na área.

### **Condições Gerais de Exercício**

Os técnicos químicos são empregados assalariados, com carteira assinada, que trabalham em indústrias químicas, petroquímicas, de açúcar e álcool, fármacos, alimentos, bebidas, papel e celulose, fertilizantes, tintas e vernizes, cosméticos e perfumes, materiais de construção,

plásticos, refratários e cerâmicos. O trabalho é realizado em equipe e recebem supervisão ocasional. Algumas das atividades exercidas por estes profissionais podem estar sujeitas a ruídos, poeira, gases, vapores e material tóxico.

### **CBO 2233-Veterinários e zootecnistas**

#### **Descrição Sumária**

Praticam clínica médica veterinária em todas as suas especialidades; contribuem para o bem-estar animal; podem promover saúde pública e defesa do consumidor; exercem defesa sanitária animal; desenvolvem atividades de pesquisa e extensão; atuam nas produções industrial e tecnológica e no controle de qualidade de produtos. Fomentam produção animal; atuam nas áreas comercial agropecuária, de biotecnologia e de preservação ambiental; elaboram laudos, pareceres e atestados; assessoram a elaboração de legislação pertinente.

#### **Formação e Experiência**

Essas ocupações são exercidas por profissionais com escolaridade de ensino superior completo ou com formação em cursos superiores de tecnologia (tecnólogos). O exercício pleno das funções ocorre após o período de um ano de experiência profissional.

#### **Condições Gerais de Exercício**

Os profissionais dessa família ocupacional podem exercer suas funções nos setores cujas atividades referem-se à pecuária e serviços relacionados, de modo geral, atuam na condição de trabalhadores contratados, com carteira assinada, trabalham de forma individual e com supervisão ocasional. Desenvolvem as atividades em ambientes fechados e a céu aberto, em períodos diurnos, porém, com irregularidades de horários. Podem trabalhar em posições desconfortáveis durante longos períodos e, ainda, o trabalho pode ocorrer em situação de pressão provocando estresse constante. Algumas vezes, podem estar sujeitos à ação de materiais tóxicos, radiação, ruído intenso, riscos biológicos e baixas temperaturas.

### **CBO 5173-Vigilantes e guardas de segurança**

#### **Descrição Sumária**

Vigiam dependências e áreas públicas e privadas com a finalidade de prevenir, controlar e combater delitos como porte ilícito de armas e munições e outras irregularidades; zelam pela segurança das pessoas, do patrimônio e pelo cumprimento das leis e regulamentos; recepcionam e controlam a movimentação de pessoas em áreas de acesso livre e restrito; fiscalizam pessoas, cargas e patrimônio; escoltam pessoas e mercadorias. Controlam objetos e cargas; vigiam parques e reservas florestais, combatendo inclusive focos de incêndio; vigiam presos. Comunicam-se via rádio ou telefone e prestam informações ao público e aos órgãos competentes.

#### **Formação e Experiência**

O exercício das ocupações requer ensino médio completo, exceto agente de proteção de aeroporto e vigilante, que têm como requisito o ensino fundamental. Todas as ocupações requerem formação profissionalizante básica de duzentas a quatrocentas horas. Os vigilantes

passam por treinamento obrigatório em escolas especializadas em segurança, onde aprendem a utilizar armas de fogo. a(s) ocupação(ões) elencada(s) nesta família ocupacional demanda formação profissional para efeitos do cálculo do número de aprendizes a serem contratados pelos estabelecimentos, nos termos do artigo 429 da consolidação das leis do trabalho - clt, exceto os casos previstos no art. 10 do decreto 5.598/2005.

### **Condições Gerais de Exercício**

São, em geral, assalariados, com carteira assinada, que atuam em estabelecimentos diversos de defesa e segurança e de transporte terrestre, aéreo ou aquaviário. Podem trabalhar em equipe ou individualmente, com supervisão permanente, em horários diurnos, noturnos, em rodízio de turnos ou escala. Trabalham em grandes alturas, confinados ou em locais subterrâneos. estão sujeitos a risco de morte e trabalham sob pressão constante, expostos a ruídos, radiação, material tóxico, poeira, fumaça e baixas temperaturas.

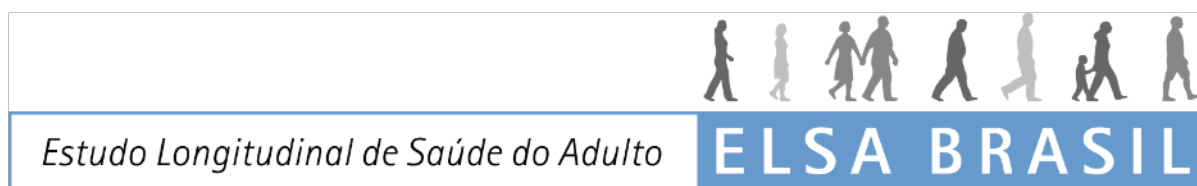
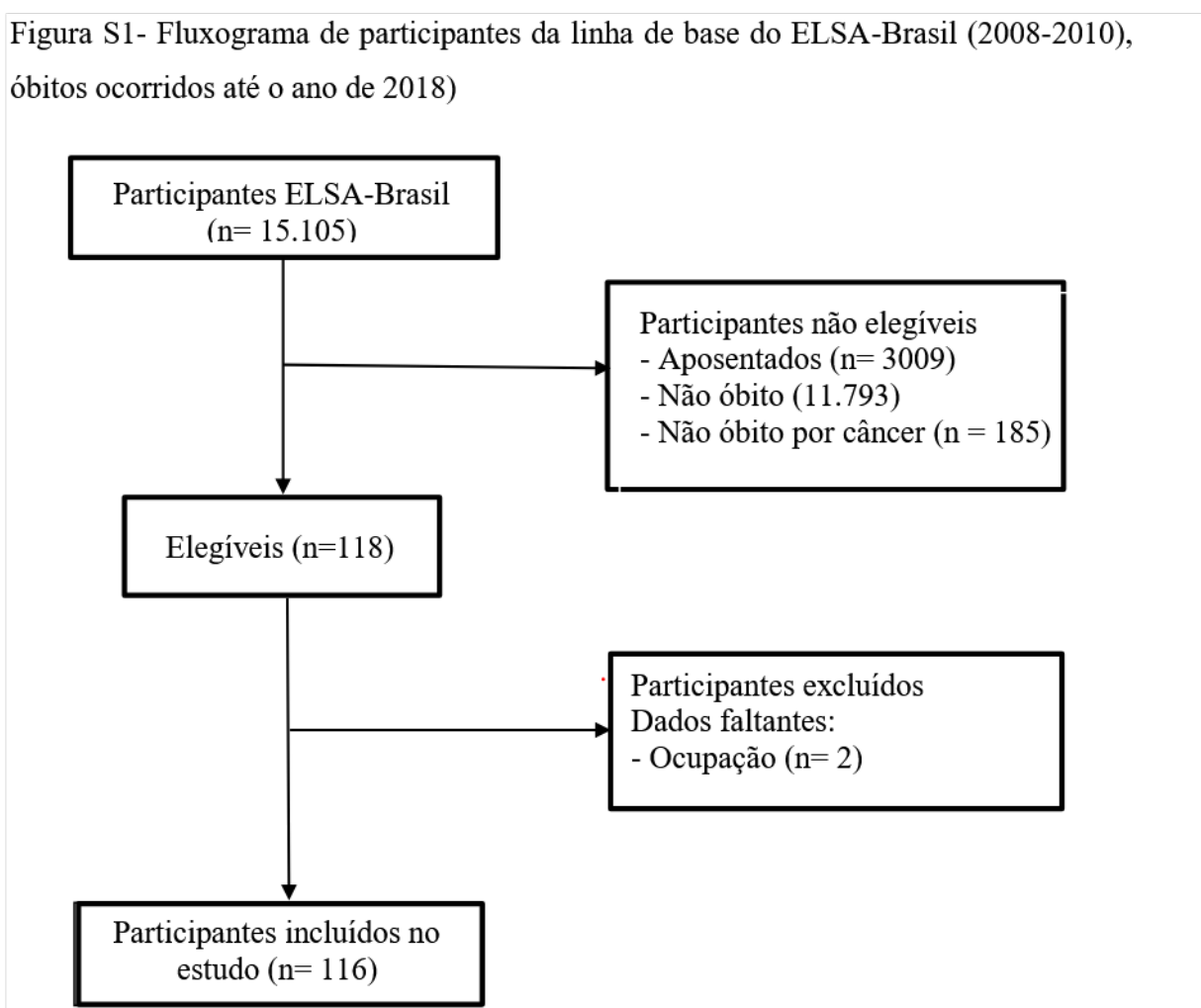


Figura S1- Fluxograma de participantes da linha de base do ELSA-Brasil (2008-2010), óbitos ocorridos até o ano de 2018)



Fonte: elaborado pela autora.

### Análise de Correspondência Múltipla

Tabela S1. Dimensões, autovalores e percentual de explicação da variância.

Dimensões	Autovalores	% variância	% acumulado variância
Dim.1	0,578739	79,90	79,90
Dim.2	0,105336	14,54	94,44
Dim.3	0,021879	3,02	97,46
Dim.4	0,017289	2,39	99,85
Dim.5	0,001062	0,15	100

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela S2. Coordenadas, medida de correlação e contribuição relativa das categorias das variáveis.

Variáveis	Dimensão 1			Dimensão 2		
	Coordenada	Cos <sup>2</sup>	Contribuição (%)	Coordenada	Cos <sup>2</sup>	Contribuição (%)
OC:C	0,293	0,705	10,00	-0,104	0,088	6,8
OC:NC	-0,179	0,705	6,10	0,063	0,088	4,2
O:CNRT	-0,077	0,465	1,10	0,024	0,044	0,6
O:CRT	0,117	0,465	1,70	-0,036	0,044	0,9
TN:E	0,364	0,656	15,40	0,077	0,029	3,8
TN:NE	-0,223	0,656	9,40	-0,047	0,029	2,3
ET:ADT	0,189	0,58	2,60	0,093	0,142	3,5
ET:BDT	-0,261	0,588	3,60	0,004	0	0
ET:TA	-0,141	0,458	1,20	0,087	0,173	2,5
ET:TP	0,07	0,173	0,60	-0,104	0,38	7
SEX:F	-0,112	0,59	1,80	0,061	0,177	2,9
SEX:M	0,097	0,59	1,50	-0,053	0,177	2,5
JT:<40H	-0,018	0,074	0,10	-0,031	0,229	1,3
JT:>40H	0,056	0,074	0,20	0,099	0,229	4
E:F	0,242	0,349	4,80	-0,229	0,314	23,5
E:M	0,152	0,502	2,40	0,12	0,314	8,2
E:S	-0,292	0,795	10,30	0,052	0,025	1,8
TU:D	-0,262	0,66	11,50	-0,05	0,024	2,3
TU:P	0,322	0,66	14,20	0,062	0,024	2,9
I:35-49	0,105	0,175	1,10	0,15	0,354	12,6
I:50-72	-0,053	0,175	0,60	-0,076	0,354	6,4

Fonte: elaborado pela autora.

## REFERENTE AO ARTIGO 2

Figura S2. Modelo Teórico conceitual – Câncer de Mama

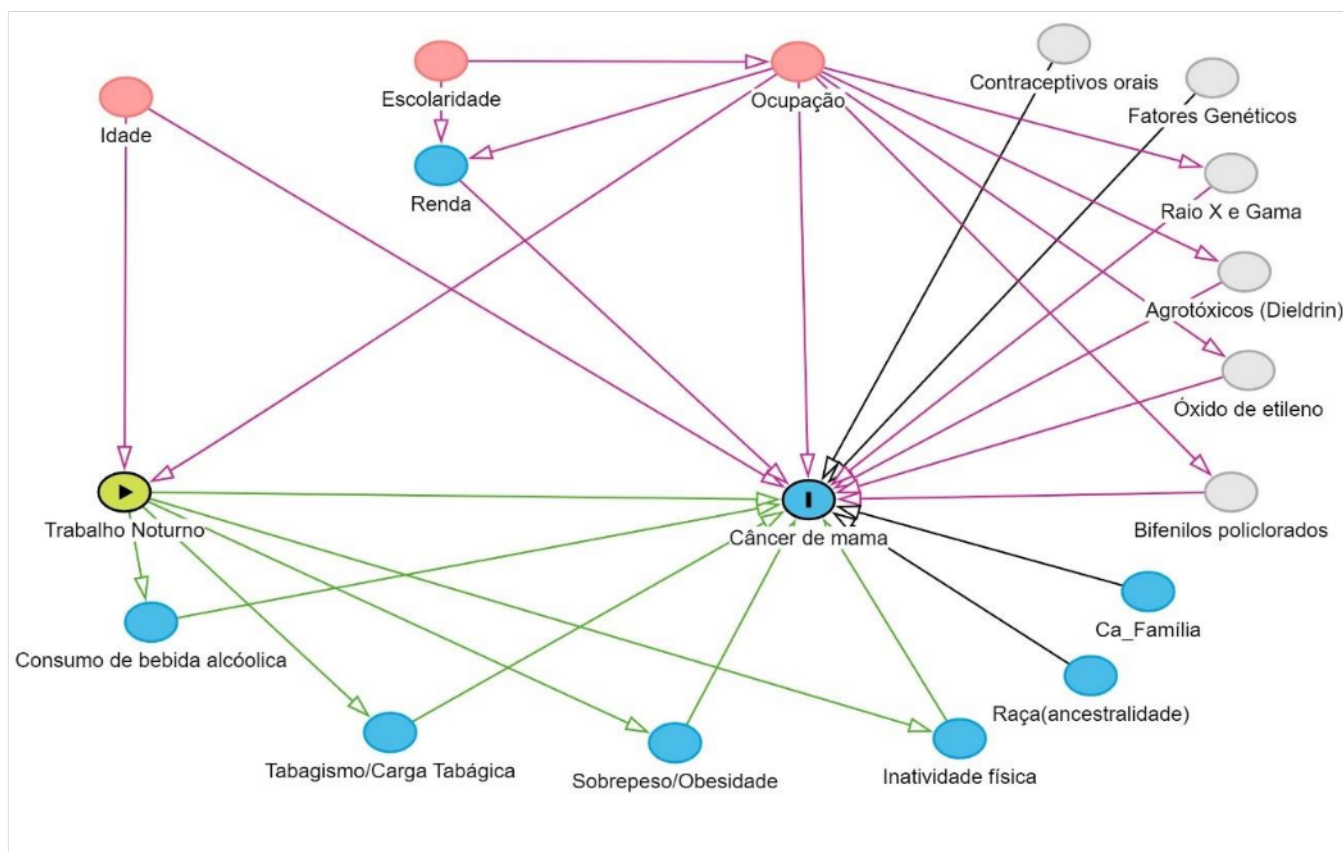


Figura S3. Modelo Teórico Operacional – Câncer de Mama

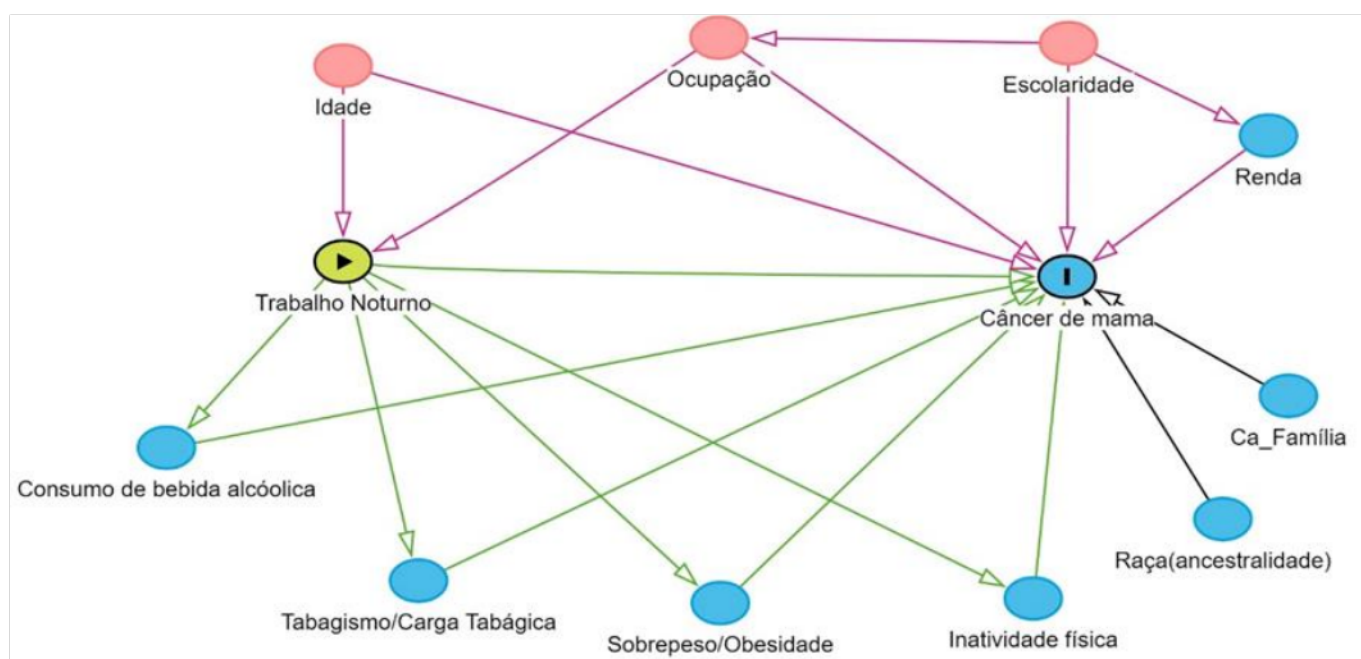


Figura S4. Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Próstata

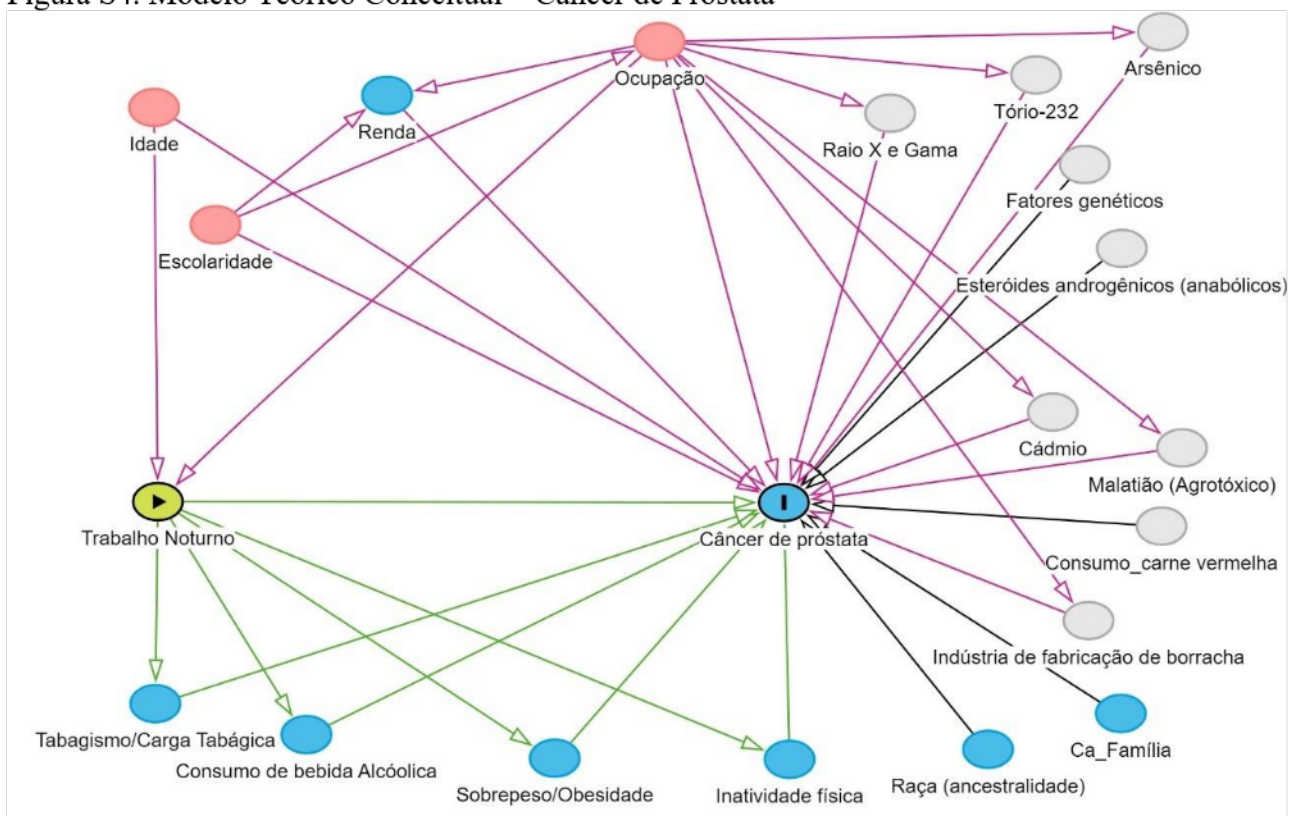


Figura S5. Modelo Teórico Operacional – Câncer de Próstata

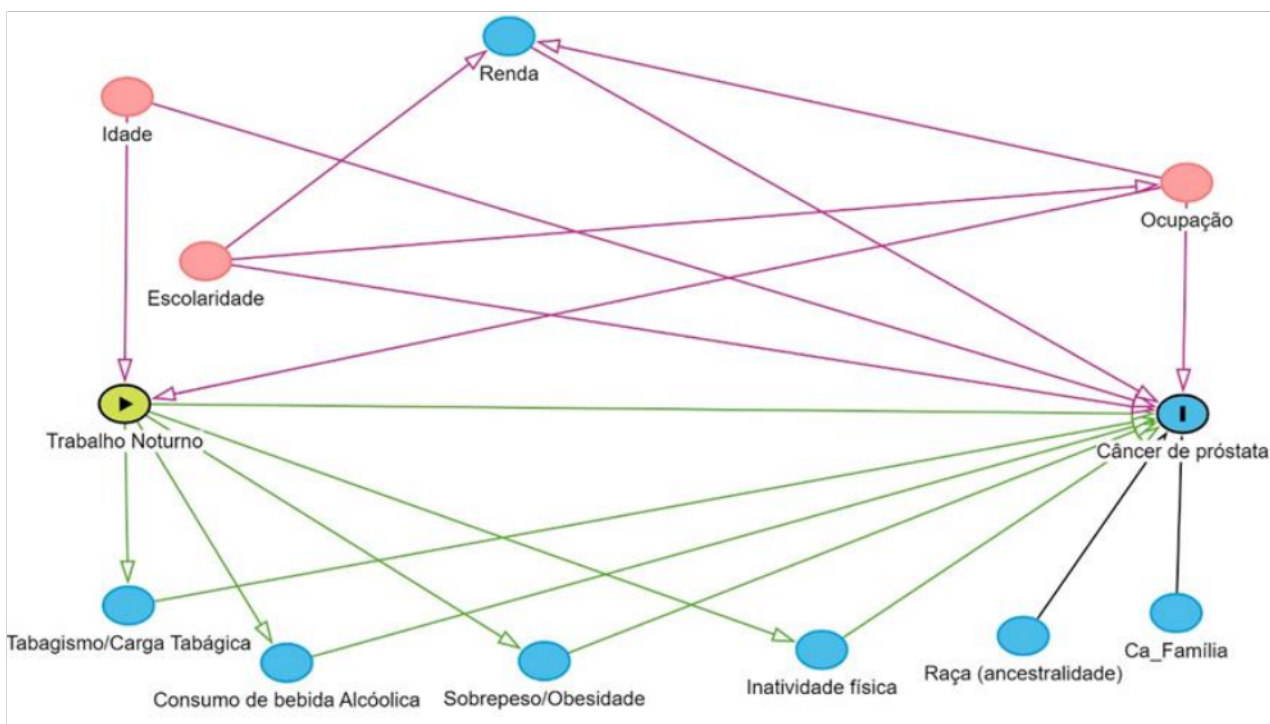


Figura S6. Modelo Teórico Conceitual – Câncer de Cólon-Reto

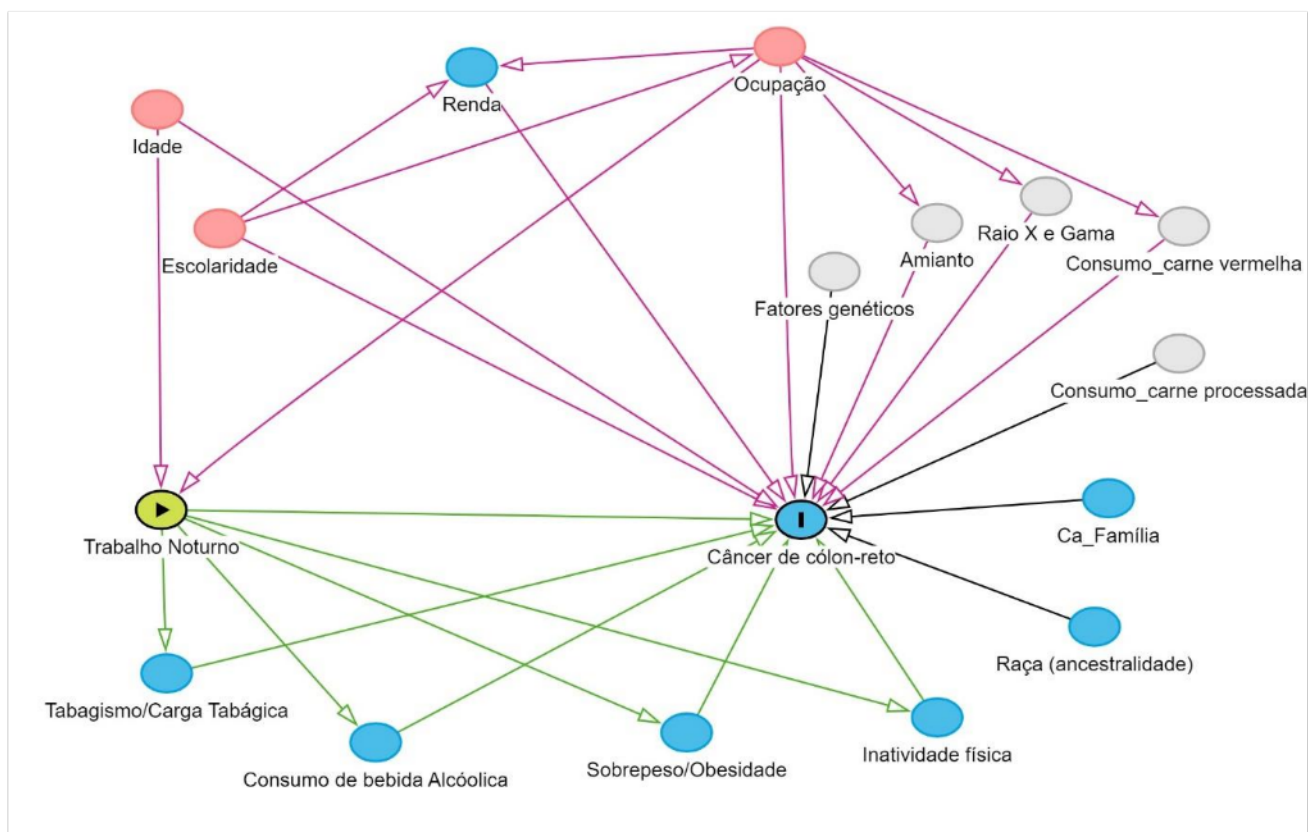
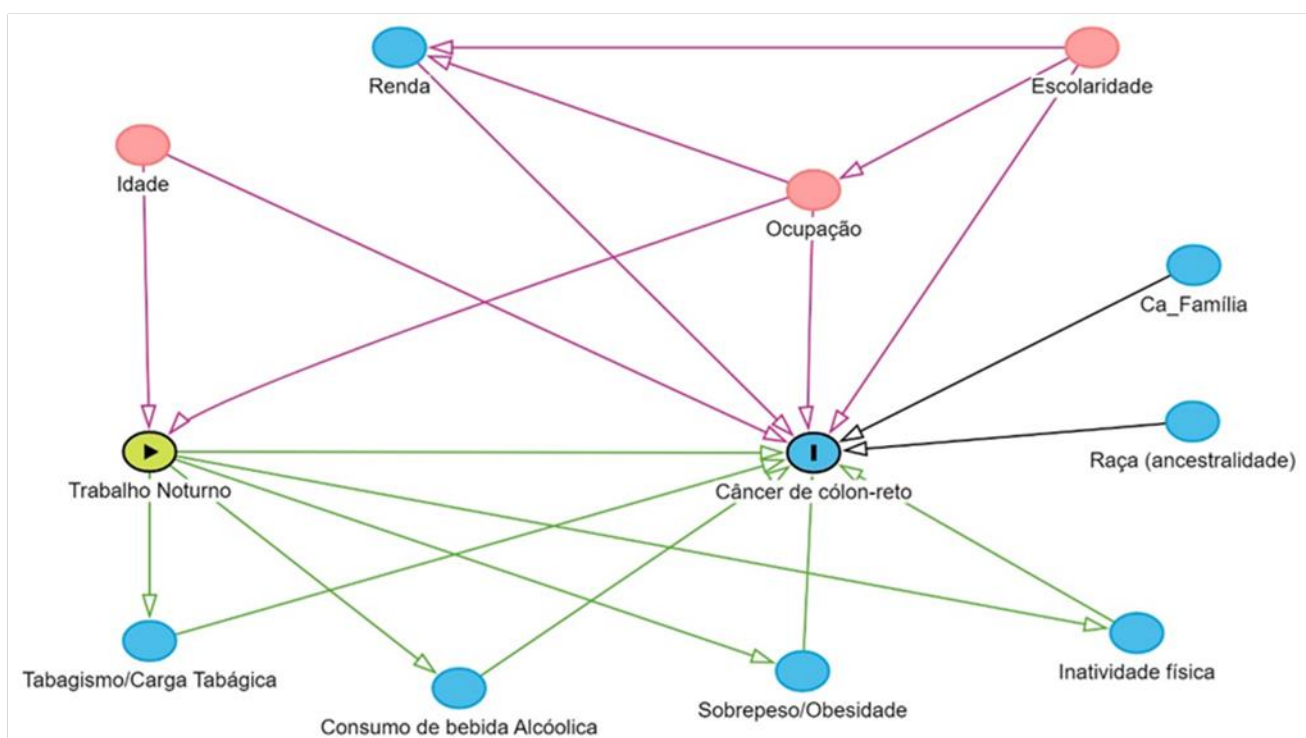
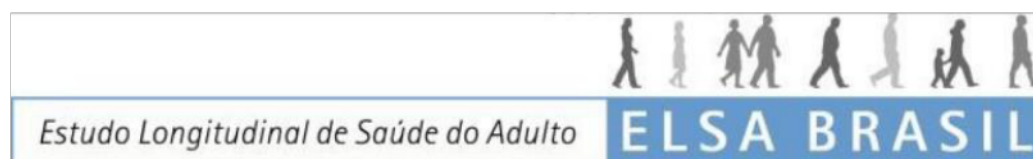


Figura S7. Modelo Teórico Operacional – Câncer de Cólon-Reto



## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



### ESTUDO LONGITUDINAL DE SAÚDE DO ADULTO – Elsa Brasil Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

#### **Apresentação do estudo:**

O Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – Elsa Brasil – é uma pesquisa sobre doenças crônicas que acometem a população adulta, principalmente as doenças cardiovasculares e o diabetes. É um estudo pioneiro no Brasil por ser realizado em várias cidades e por acompanhar as pessoas estudadas por um longo período de tempo. Graças a pesquisas semelhantes desenvolvidas em outros países, hoje se sabe, por exemplo, da importância de cuidados à pressão arterial e à dieta para a prevenção dessas doenças.

#### **Objetivos do estudo:**

O Elsa Brasil investigará fatores que podem levar ao desenvolvimento dessas doenças, ou ao seu agravamento, visando sugerir medidas mais eficazes de prevenção ou tratamento. Os fatores investigados incluem aspectos relacionados aos hábitos de vida, família, trabalho, lazer e saúde em geral, inclusive fatores genéticos.

#### **Instituições envolvidas no estudo:**

O Elsa Brasil envolverá 15.000 funcionários de instituições públicas de ensino e pesquisa localizadas em seis estados brasileiros (BA, ES, MG, RJ, RS e SP)<sup>1</sup>. É coordenado por representantes de cada Centro de Investigação, do Ministério da Saúde e do Ministério da Ciência e Tecnologia, tendo sido aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa dos seis centros. No Rio de Janeiro, o estudo está sob a responsabilidade da Fundação Oswaldo Cruz, sob a coordenação da Escola Nacional de Saúde Pública.

#### **Participação no estudo:**

O/A Sr./a é convidado a participar do Elsa Brasil, que envolve o acompanhamento dos participantes por pelo menos sete anos, com a realização de entrevistas, de exames e medidas que ocorrerão em várias etapas.

Inicialmente, o/a Sr./a fará a primeira parte da entrevista preferencialmente em sua unidade de trabalho e será agendado para comparecer ao Centro de Investigação Elsa (CI-RJ), situado na Av. Brasil, 4365 - Manguinhos, em dois momentos: o primeiro com duração de cerca de cinco horas pela manhã, e o outro com duração prevista de 40 minutos. No CI-RJ, o/a Sr./a fará a

---

<sup>1</sup> Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Universidade Federal do Espírito Santo (UFES) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

segunda parte da entrevista, realizará algumas medidas (peso, altura, circunferência de cintura, quadril e pescoço e pressão arterial), exame de urina de 12 horas noturnas, ultrassom do abdome e carótidas, ecocardiograma, eletrocardiograma, fotografia do fundo de olho e exames especializados de fisiologia cardiovascular (Variabilidade da Frequência Cardíaca e Velocidade da Onda do Pulso). Realizará também exames de sangue<sup>1</sup>, para os quais, serão feitas duas coletas: a primeira quando chegar, em jejum de 12 horas, e a segunda, após duas horas da ingestão de uma bebida doce padrão. O total de sangue coletado será aproximadamente de 65 ml, e não traz inconveniências para adultos. Apenas um leve desconforto pode ocorrer associado à picada da agulha. Algumas vezes pode haver sensação momentânea de tontura ou pequena reação local, mas esses efeitos são passageiros e não oferecem riscos. A maioria desses exames já faz parte da rotina médica e nenhum deles emite radiação.

Caso necessário, será solicitada sua liberação para participar da pesquisa em horário de trabalho.

A coleta de sangue segue rotinas padronizadas e será realizada, assim como os demais procedimentos, por pessoal capacitado e treinado para este fim, supervisionado por profissional qualificado que poderá orientá-lo no caso de dúvida, ou alguma outra eventualidade.

Após esta primeira etapa do estudo, o/a Sr./a será periodicamente contatado por telefone, correspondência ou e-mail para acompanhar as modificações no seu estado de saúde e para obtenção de informações adicionais. Estão previstas novas visitas ao CI-RJ a cada três anos. Por isso, é muito importante informar seu novo endereço e telefone em caso de mudança.

Para poder monitorar melhor sua situação de saúde, é essencial obter detalhes clínicos em registros de saúde. Assim, necessitamos obter informações da Fiocruz e de outras instituições do sistema de saúde, a respeito da ocorrência de hospitalizações, licenças médicas, eventos de saúde, aposentadoria, ou afastamento de qualquer natureza. Para isso é imprescindível que nos autorize por escrito o acesso às mesmas ao final deste documento. Infelizmente, sem essa autorização, não será possível sua participação no estudo, pois dela depende a confirmação de eventos clínicos.

#### **Armazenamento de material biológico:**

Serão armazenadas amostras de sangue, urina e ácido desoxirribonucleico (DNA) por um período de cinco anos, sem identificação nominal, de forma segura e em locais especialmente preparados para a conservação das mesmas. Assim como em outras pesquisas no país e no mundo, essas amostras são fundamentais para futuras análises que possam ampliar o conhecimento sobre as doenças em estudo, contribuindo para o avanço da ciência.

Análises adicionais, de caráter genético ou não, que não foram incluídas nos objetivos definidos no protocolo original da pesquisa, somente serão realizadas mediante a apresentação de projetos de pesquisa específicos, aprovados pelo Comitê Diretivo e pelos Comitês de Ética em Pesquisa de cada uma das instituições envolvidas, incluindo a assinatura de novos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido.

---

<sup>1</sup>Hemograma completo, exames diagnósticos para diabetes (glicose e insulina em jejum e pós-ingestão e teste de tolerância à glicose), creatinina, dosagem de lipídios, hormônios associados ao diabetes ou à doença cardiovascular e provas de atividade inflamatória.

**Seus direitos como participante:**

Sua participação é inteiramente voluntária, sendo fundamental que ocorra em todas as etapas do estudo. Entretanto, se quiser, poderá deixar de responder a qualquer pergunta durante a entrevista, recusar-se a fazer qualquer exame, solicitar a substituição do entrevistador, ou deixar de participar da pesquisa a qualquer momento.

Não será feito qualquer pagamento pela sua participação e todos os procedimentos realizados serão inteiramente gratuitos. Os participantes poderão ter acesso aos resultados das análises realizadas no estudo por meio de publicações científicas e do *website* oficial da pesquisa ([www.elsa.org.br](http://www.elsa.org.br)).

Os exames e medidas realizados no estudo não têm por objetivo fazer o diagnóstico médico de nenhuma doença. Entretanto, como eles podem contribuir para o/a Sr./a conhecer melhor sua saúde, os resultados destes exames e medidas lhe serão entregues e o/a Sr./a será orientado/a a procurar as unidades da rede SUS ou outro serviço de saúde de sua preferência, quando eles indicarem alguma alteração em relação aos padrões considerados normais. Se durante a sua permanência no CI-RJ forem identificados problemas que requeiram atenção de urgência/emergência, o Serviço de Atendimento Móvel do Fio-Saúde será solicitado a fim de encaminhá-lo a hospital conveniado ou ao Hospital Geral de Bonsucesso.

Todas as informações obtidas do/a Sr./a. serão confidenciais, identificadas por um número e sem menção ao seu nome. Elas serão utilizadas exclusivamente para fins de análise científica e serão guardadas com segurança - somente terão acesso a elas os pesquisadores envolvidos no projeto. Em nenhuma hipótese será permitido o acesso a informações individualizadas a qualquer pessoa, incluindo empregadores, superiores hierárquicos e seguradoras.

Uma cópia deste Termo de Consentimento lhe será entregue. Se houver perguntas ou necessidade de mais informações sobre o estudo, ou qualquer intercorrência, o/a Sr./a poderá contatar a Professora Dóra Chor, coordenadora do projeto no CI-RJ. Av. Brasil 4365 Manguinhos – Centro de Investigação ELSA. Telefones (21) 2598-2719 ou 2598-2776.

O Comitê de Ética e Pesquisa da Fundação Oswaldo Cruz pode ser contatado pelo seguinte telefone: (21) 3882-9011.

Sua assinatura abaixo significa que o/a Sr./a leu e compreendeu todas as informações e concorda em participar da pesquisa Elsa Brasil.

**Termo de Consentimento Livre e Esclarecido**

Nome do participante: .....

Documento de Identidade: .....

Data de nascimento: .....

Endereço: .....

Telefones para contato: .....

Declaro que compreendi as informações apresentadas neste documento e dei meu consentimento para participação no estudo.

Autorizo os pesquisadores do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – Elsa Brasil, a obter informações sobre a ocorrência de hospitalizações, licenças médicas, eventos de saúde, aposentadoria, ou afastamento de qualquer natureza em registros de saúde junto ao Núcleo de Saúde do Trabalhador (NUST), Fiosaude e a outras instituições de saúde privadas ou públicas, conforme situação específica.

**Assinatura** \_\_\_\_\_

Declaro concordar que amostras de sangue sejam armazenadas para análises futuras sobre as doenças em estudo, particularmente diabetes e doenças cardiovasculares.

**Sim**       **Não**

**Assinatura** \_\_\_\_\_

**Local** \_\_\_\_\_ **Data** \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Nome do/a entrevistador/a: .....

Código do/a entrevistador/a no CI-RJ.....

**Assinatura:** \_\_\_\_\_

### AUTORIZAÇÃO DE ACESSO A REGISTROS HOSPITALARES

Nome do Participante:

Endereço do participante

Autorizo que seja liberado para o Estudo longitudinal de Saúde do Adulo (ELSA) o acesso a todos os meus registros de hospitalizações que porventura realizar no período de 36 meses a contar a partir da presente data.

Autorizo que, caso isso ocorra, o/a **representante** do ELSA, devidamente credenciado/a, copie dados constantes na papeleta de internação, bem como resultados de exames realizados durante minha internação.

As informações obtidas somente poderão ser utilizadas para fins estatísticos e deverão ser mantidas sob proteção, codificadas e sem identificação nominal.

---

**Local e data**

---

Assinatura do Participante

---

RG

---

Entrevistador ELSA

---

RG

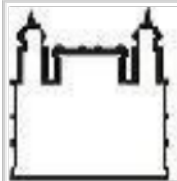
5234127 -1 – CRM/RJ

---

Coordenadora ou vice coordenador

---

RG



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE  
PÚBLICA SERGIO AROUCA -  
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 5.864.119

## ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil)

**Pesquisador:** DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 66407322.3.0000.5240

**Instituição Proponente:** Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.864.119

#### Apresentação do Projeto:

O projeto “Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil)”, de Débora Cristina de Almeida Mariano Bernardino, aluna de doutorado do Programa de Pós-graduação em Saúde Pública – Epidemiologia, é orientado por Maria de Jesus Mendes da Fonseca, e tem data de qualificação prevista para 28/04/2023. Apresenta orçamento com financiamento próprio no valor de R\$ 16.564,75.

“Trata-se de um estudo observacional com o objetivo de explorar as relações entre fatores ocupacionais e a incidência e mortalidade por câncer, em uma população de trabalhadores, mantendo o foco de investigação nas tipologias de câncer descritas pela literatura científica que se apresentam associadas à atividade laborativa. Para tal, utilizaremos os dados da coorte multicêntrica de trabalhadores, conduzida no Brasil, denominada Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-Brasil). Os dados que serão analisados referem-se à coleta realizada na linha de base, assim como as informações registradas na base de dados de adjudicação de óbitos e de incidência de câncer.”

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.041-210

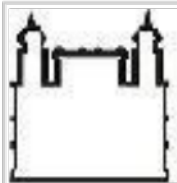
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2598-2863

**Fax:** (21)2598-2863

**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE  
PÚBLICA SERGIO AROUCA -  
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 5.864.119

“A coorte é composta por mais de 15 mil funcionários ativos e aposentados, com idade entre 35 e 74 anos, de seis instituições públicas de pesquisa e ensino superior das regiões Nordeste, Sudeste e Sul do Brasil. São realizados exames e entrevistas nos quais são apreendidas informações de

condições de vida e saúde, diferenças sociais, aspectos comportamentais e relacionados ao trabalho(AQUINO et al., 2012).”

Os resultados do estudo serão apresentados em forma de dois artigos.

“O primeiro pretende realizar uma análise exploratória de dados, por meio da análise de correspondência múltipla, mantendo o foco de investigação na observação dos possíveis padrões de associação entre fatores ocupacionais e socioeconômicos, e a mortalidade por câncer. O segundo artigo pretende investigar a associação entre diferentes fatores ocupacionais e o risco de câncer relacionado ao trabalho, segundo as tipologias presentes na coorte, que podem ter relação com o trabalho, utilizando a priori a Regressão de Cox. Os resultados deste estudo podem contribuir para adoção de estratégias que reduzam as exposições a fatores ocupacionais que podem trazer impacto à saúde dos trabalhadores, reduzindo, portanto, a incidência e mortalidade por câncer na população de estudo e outras semelhantes.”

A pesquisadora solicita dispensa de aplicação de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido com a seguinte justificativa:

“(…) por se tratar de um estudo que utilizará dados secundários provenientes do banco de dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto- ELSA-Brasil que se referem aos dados da linha de base, base de dados de adjudicação de óbitos e banco de incidência de câncer do ELSA-Brasil. Comprometo-me a manter a confidencialidade dos dados coletados nos bancos de dados, bem como com a privacidade de seus conteúdos. Declaro entender que é minha a responsabilidade de cuidar da integridade das informações e de garantir a confidencialidade dos dados e a privacidade dos indivíduos que terão suas informações acessadas. Também é minha a responsabilidade de não repassar os dados coletados ou o banco de dados em sua íntegra, ou parte dele, a pessoas não envolvidas na equipe da pesquisa. Por fim, comprometo-me com a guarda, cuidado e utilização das informações apenas para cumprimento dos objetivos previstos nesta pesquisa aqui referida. Qualquer outra pesquisa em que eu precise coletar informações serão submetidas à apreciação do CEP/ENSP. Devido à impossibilidade de obtenção do Termo de Consentimento

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.041-210

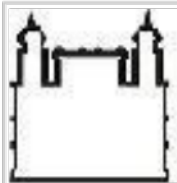
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2598-2863

**Fax:** (21)2598-2863

**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE  
PÚBLICA SERGIO AROUCA -  
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 5.864.119

Livre Esclarecido de todos os sujeitos, assino este termo para salvaguardar seus direitos.”

A pesquisadora também solicita análise do CEP/ENSP antes do exame de qualificação com a seguinte justificativa:

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.041-210

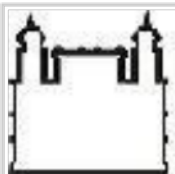
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2598-2863

**Fax:** (21)2598-2863

**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



Continuação do Parecer: 5.864.119

"Venho por meio desta, solicitar que o projeto intitulado "Fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer: resultados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA- Brasil)", seja analisado pelo CEP antes da qualificação, visto que o regimento interno do programa de Epidemiologia em Saúde Pública, tem como pré-requisito para qualificação, a produção de um artigo."

**Objetivo da Pesquisa:**

O objetivo da pesquisa é:

"Investigar as relações entre fatores ocupacionais, incidência e mortalidade por câncer em participantes do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto (ELSA-BRASIL)".

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

"Os riscos referentes à exploração de dados secundários da base restrita ELSA-Brasil, refere-se à possibilidade da quebra de sigilo e confidencialidade dos dados. Entretanto, conforme já declarado em documentos em anexo, comprometo-me a manter o sigilo, a confidencialidade dos dados e privacidade dos indivíduos com informações contidas na base de dados do Estudo Longitudinal de Saúde do Adulto – (ELSA -Brasil) para o exclusivo desenvolvimento de minha tese, que trarão benefícios à sociedade por meio dos resultados da pesquisa proposta."

Benefícios:

"Os resultados deste estudo podem contribuir para adoção de estratégias que reduzam as exposições a fatores ocupacionais que podem trazer impacto à saúde dos trabalhadores, reduzindo, portanto a incidência e mortalidade por câncer na população de estudo."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O protocolo de pesquisa apresenta todos os elementos necessários e adequados à apreciação ética.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Destacam-se os seguintes documentos apresentados:

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.041-210

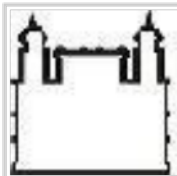
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2598-2863

**Fax:** (21)2598-2863

**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE  
PÚBLICA SERGIO AROUCA -  
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 5.864.119

- Projeto de Pesquisa, nomeado  
Projeto\_Debora\_Detalhado\_cronograma\_orcamento\_atualizado.pdf, postado em 03/01/2023;
- Termo de autorização de uso de banco de dados  
nomeado Termo\_autoriza\_uso\_dados\_Debora\_Bernardino.pdf,  
postado em 12/12/2022;
- Justificativa de avaliação ética antes da qualificação,  
nomeado justificativa\_uso\_de\_dados\_antes\_qualificacao.pdf,  
postado em 24/01/2023.

OBS: Todos os documentos apresentados para esta análise constam listados ao final deste parecer.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

O protocolo do projeto de pesquisa ora apresentado contempla os quesitos éticos necessários, estando apto a ser iniciado a partir da presente data de emissão deste parecer.

As solicitações de dispensa de TCLE e de análise pelo CEP/ENSP anterior ao exame de qualificação foram acatadas pelo CEP/ENSP.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Verifique o cumprimento das observações a seguir:

1\* Em atendimento a Resolução CNS nº 466/2012, cabe ao pesquisador responsável pelo presente estudo elaborar e apresentar ao CEP RELATÓRIOS PARCIAIS (semestrais) e FINAL. Os relatórios compreendem meio de acompanhamento pelos CEP, assim como outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa. O relatório deverá ser enviado pela Plataforma Brasil em forma de "notificação". Os modelos de relatórios (parciais e final) que devem ser utilizados encontram-se disponíveis na página eletrônica do CEP/ENSP (<https://cep.ensp.fiocruz.br/>)

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.041-210

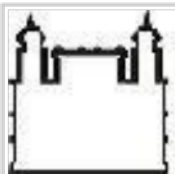
**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2598-2863

**Fax:** (21)2598-2863

**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br



ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE  
PÚBLICA SERGIO AROUCA -  
ENSP/ FIOCRUZ



Continuação do Parecer: 5.864.119

2\* Qualquer necessidade de modificação no curso do projeto deverá ser submetida à apreciação do CEP, como EMENDA. Deve-se aguardar parecer favorável do CEP antes de efetuar a/s modificação/ões.

3\* Justificar fundamentadamente, caso haja necessidade de interrupção do projeto ou a não publicação dos resultados.

4\* O Comitê de Ética em Pesquisa não analisa aspectos referentes a direitos de propriedade intelectual e a uso de criações protegidas por esses direitos. Recomenda-se que qualquer consulta que envolva matéria de propriedade intelectual seja encaminhada diretamente pelo pesquisador ao Núcleo de Inovação Tecnológica da Unidade.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Outros	DeboraCristinadeAMBernardino_FR.pdf	26/01/2023 12:06:37	Carla Lourenço Tavares de Andrade	Aceito
Outros	DeboraCristinadeAMBernardino_FR.pdf	26/01/2023 12:06:37	Carla Lourenço Tavares de Andrade	Aceito
Outros	justificativa_uso_de_dados_antes_qualificacao.pdf	24/01/2023 01:05:29	Cassius Schnell Palhano Silva	Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMACOES_BASICAS_DO_PROJETO_2065214.pdf	03/01/2023 09:15:48		Aceito
Outros	formulariodebora_mod.pdf	03/01/2023 09:15:00	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO_Debora_Bernardino_mod.pdf	03/01/2023 09:13:43	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_mod.pdf	03/01/2023 09:13:21	DEBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Debora_Detalhado_cronograma_orcamento_atualizado.pdf	03/01/2023 09:12:47	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO	Aceito

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo

**Bairro:** Manguinhos

**CEP:** 21.041-210

**UF:** RJ

**Município:** RIO DE JANEIRO

**Telefone:** (21)2598-2863

**Fax:** (21)2598-2863

**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_Debora_Detalhado_cronograma _orcamento_atualizado.pdf	03/01/2023 09:12:47	BERNARDINO	Aceito
Brochura Pesquisa	Projeto_Debora_cronograma_orcamento _atualizado.pdf	03/01/2023 09:12:21	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
Outros	Termo_autoriza_uso_dados_Debora_Be rnardino.pdf	12/12/2022 09:51:23	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
Outros	TCUD_Debora_Bernardino.pdf	12/12/2022 09:50:22	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Justificativa_ausencia_TCLE_Debora_B ernardino.pdf	12/12/2022 09:49:07	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada.pdf	12/12/2022 09:45:31	DÉBORA CRISTINA DE ALMEIDA MARIANO BERNARDINO	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 26 de  
Janeiro de 2023

---

**Assinado por:**  
**Carla Lourenço Tavares de**  
**Andrade(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Leopoldo Bulhões, 1480 - Térreo**Bairro:** Manguinhos**CEP:** 21.041-210**UF:** RJ**Município:** RIO DE JANEIRO**Telefone:** (21)2598-2863**Fax:** (21)2598-2863**E-mail:** cep@ensp.fiocruz.br