MINISTÉRIO DA SAÚDE
Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)

Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho

2ª edição revista e atualizada

VENDA PROIBIDA

MINISTÉRIO DA SAÚDE
Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)

Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho

2ª edição revista e atualizada

Rio de Janeiro - RJ
INCA
2013

©2012 Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva/ Ministério da Saúde.
Todos os direitos reservados. A reprodução, adaptação, modificação ou utilização deste conteúdo, parcial ou integralmente, são expressamente proibidas sem a permissão prévia, por escrito, do INCA e desde que não seja para qualquer fim comercial. Venda proibida. Distribuição gratuita.
Esta obra pode ser acessada, na íntegra, na Área Temática Controle de Câncer da Biblioteca Virtual em Saúde - BVS/MS (http://bvsms.saude.gov.br/bvs/controle_cancer) e no Portal do INCA (http://www.inca.gov.br).

Tiragem: 5.000 exemplares – 2ª edição revista e atualizada - 2013

Elaboração, distribuição e informações
MINISTÉRIO DA SAÚDE
INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA)
Coordenação de Prevenção e Vigilância (Conprev)
Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente
Rua Marquês de Pombal, 125/5º andar – Centro
20230-240 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (0xx 21) 3207-5969
E-mail: conprev@inca.gov.br/ voa@inca.gov.br
http://www.inca.gov.br

Organização
Fátima Sueli Neto Ribeiro
Ubirani Barros Otero

Equipe de Elaboração
No anexo

Edição
Coordenação-Geral de Prevenção e Vigilância (CGPV)
Serviço de Edição e Informação Técnico-Científica
Rua Marquês de Pombal, 125/3º andar – Centro
20230-240 – Rio de Janeiro – RJ
Tel.: (21) 3207-5500

Supervisão Editorial
Letícia Casado

Edição e Produção Editorial
Taís Facina

Copidesque
Rita Machado

Revisão
Maria Helena Rossi Oliveira (1ª edição)
Rita Machado (2ª edição)

Capa, Projeto Gráfico e Diagramação
Mariana Fernandes Teles

Ilustrações de Capa e Abertura de Capítulos
Álvaro Victorio

Ilustrações Internas
Mariana Fernandes Teles

Normalização Bibliográfica (1ª edição)
Iara Rodrigues de Amorim

Ficha catalográfica (2ª edição)
Mônica de Jesus Carvalho/ CRB: 7/6421

Impresso no Brasil / Printed in Brazil
Flama

I59d Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva
Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva; Organização Fátima Sueli Neto Ribeiro, Ubirani Barros Otero. – 2. ed. rev. e atual.– Rio de Janeiro: INCA, 2013.
192 p. : il.

Inclui referências.
ISBN 978-85-7318-230-9 (versão impressa)
ISBN 978-85-7318-229-3 (versão eletrônica)

1. Câncer ocupacional. 2. Vigilância do ambiente de trabalho. 3. Vigilância em saúde do trabalhador. 4. Exposição ocupacional. 5. Fatores de risco. I. Ribeiro, Fátima Sueli Neto, org. II. Otero, Ubirani Barros III. Título.

CDD 616.9940981

Catalogação na fonte – Seção de Bibliotecas/ Coordenação de Educação

Títulos para indexação
Em inglês: Guidelines for Surveillance in Job Related Cancer
Em espanhol: Directrices para la vigilancia del cáncer relacionado al trabajo

Agradecimentos

A todos os técnicos, especialistas, pesquisadores e sindicalistas que contribuíram com opiniões, comentários, texto e suporte para a elaboração deste documento.

Aos técnicos Diogo Rebello Simões, Fátima Regina Souza, Flávia Carvalho, Juliana Chrisman, Maria Clara Câmara, Maria Godiva Lima, Marianne Tabalipa, Patrícia Boccolini, Patrícia Vaz, da Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente, da Coordenação de Prevenção e Vigilância do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (Conprev/INCA), pelas contribuições ao longo de todo o processo.

Aos profissionais Cláudio Noronha e Eduardo Franco, do INCA, que não só leram todo o livro como deram inestimáveis contribuições, bem como ao Dr. Guilherme Franco Netto, Carlos Vaz e Daniela Buosi, do Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador do Ministério da Saúde (DSAST/MS), pelo apoio e incentivo.

Sumário

AGRADECIMENTOS 3

APRESENTAÇÃO 13

INTRODUÇÃO 15

PARTE I. CÂNCER E TRABALHO 19

CAPÍTULO 1. O CÂNCER E A RELAÇÃO COM O TRABALHO 21

1.1. Carcinogênese 21

1.2. Carcinogenicidade 23

CAPÍTULO 2. CÂNCER E A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL 27

2.1. Toxicologia 28

2.2. Agentes cancerígenos 36

2.3. Classificação dos agentes ou das substâncias 40

CAPÍTULO 3. TIPOS DE CÂNCER E A RELAÇÃO COM A EXPOSIÇÃO OCUPACIONAL 47

3.1 Pele 48

3.2 Pulmão 49

3.3 Mesotelioma de pleura e peritônio 51

3.4 Bexiga 53

3.5 Cavidade nasal, sinonasal, nasofaringe, orofaringe, laringe 54

3.6 Hematológico 56

3.7 Estômago e esôfago 60

3.8 Fígado 61

3.9 Pâncreas 62

3.10 Mama 63

3.11 Cérebro e Sistema Nervoso Central 66

CAPÍTULO 4. POLÍTICAS PÚBLICAS E DIREITO EM CÂNCER RELACIONADO AO TRABALHO 69

4.1. Cenário da situação do câncer no Brasil 70

4.2. Assistência ao câncer e a relação com o trabalho 76

4.3. Rede de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador 80

4.4. Regulamentação trabalhista 81

4.5. Possibilidades de diálogo entre as políticas 84

4.6. Direitos do portador de câncer relacionado ao trabalho 85

PARTE II. VIGILÂNCIA DO CÂNCER RELACIONADO AO TRABALHO 89

INTRODUÇÃO 91

CAPÍTULO 5. VIGILÂNCIA DOS CASOS COM DIAGNÓSTICO DE CÂNCER **93**
5.1. Os registros de câncer 93
5.2. Vigilância epidemiológica no Sistema Único de Saúde 102
5.3. Vigilância a partir dos dados previdenciários 111
CAPÍTULO 6. VIGILÂNCIA DOS TRABALHADORES EXPOSTOS **113**
6.1. Vigilância com base em monitoramento biológico 113
6.2. A vigilância da exposição a agentes cancerígenos no ambiente de trabalho 114
CAPÍTULO 7. INDICADORES AMBIENTAIS **117**
CAPÍTULO 8. VIGILÂNCIA A PARTIR DE BASES SECUNDÁRIAS **121**
8.1. Relação anual de informações sociais (RAIS) 121
8.2. Cadastro geral de empregados e desempregados (Caged) 122
8.3. Cadastro de atividades econômicas: informações municipais e/ou estaduais 122
CAPÍTULO 9. VIGILÂNCIA A PARTIR DA EXPOSIÇÃO NOS AMBIENTES DE TRABALHO **123**
9.1. Vigilância da exposição 125
9.2. Identificação de processos cancerígenos 126
9.3. Reconhecimento e avaliação de risco nos ambientes de trabalho: inspeção local 128
9.4. Controle da exposição no ambiente de trabalho 129
CAPÍTULO 10. LIMITES E POTENCIALIDADE DE ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS **131**

PARTE III. DISCUSSÃO FINAL **133**

REFERÊNCIAS **137**

ANEXOS **157**
ANEXO 1. Cancerígenos por categoria e evidências (forte e suspeito) de carcinogenicidade para humanos 157
ANEXO 2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pela IARC e ACGIH e o número de CAS 161
ANEXO 3. Circunstâncias ou atividades ocupacionais reconhecidas como cancerígenas pela IARC 169
ANEXO 4. Revisão dos cancerígenos classificados no Grupo 1 realizadao pelosa IARC e pelo Monograph Working Groups - 2008/2009 171
ANEXO 5. Modelo de inventário de agentes cancerígenos para identificação e localização geográfica 176
ANEXO 6. Matriz detalhada de vigilância dos casos a partir do agente cancerígeno 177
ANEXO 7. Roteiro de inspeção sobre o uso seguro de substância química nos ambientes de trabalho 178
ANEXO 8. Estatuto do Homem 190
ANEXO 9. Equipe de elaboração 192

Lista de ilustrações

FIGURAS

FIGURA 1. As etapas da carcinogênese 22
FIGURA 2. Fases de exposição, toxicocinética, toxicodinâmica e efeitos das substâncias químicas no organismo humano 35
FIGURA 3. Etapas, desde a exposição até a doença, destacando os fatores identificáveis e as oportunidades de intervenção 36
FIGURA 4. Modelo da ficha dos Registros de Câncer de Base Populacional 96
FIGURA 5. Modelo da ficha do Registro Hospitalar de Câncer (frente) 98
FIGURA 6. Modelo da ficha do Registro Hospitalar de Câncer (verso) 99
FIGURA 7. Modelo de ficha de Registro do Histórico Ocupacional 103
FIGURA 8. Modelo da ficha de Registro de Câncer Relacionado ao Trabalho no Sinan (frente) 105
FIGURA 9. Modelo da ficha de Registro de Câncer Relacionado ao Trabalho no Sinan (verso) 106
FIGURA 10. Fluxo de informação para o câncer relacionado ao trabalho 107
FIGURA 11. Modelo de laudo para solicitação/ autorização de procedimento ambulatorial (APAC/ONCO) 109
FIGURA 12. Modelo de Declaração de Óbito 110
FIGURA 13. Desfechos dos acidentes de trabalho e correspondência com os tipos de benefícios da Previdência Social no Brasil 112

QUADROS

QUADRO 1. Histórico de associação de local primário do câncer e exposição ocupacional 27
QUADRO 2. Classificação de carcinogenicidade pela GHS 44
QUADRO 3. Tipos de classificação para carcinogenicidade 45
QUADRO 4. Fatores de risco para câncer da pele não melanoma 49
QUADRO 5. Fatores de risco para câncer da pele melanoma 49
QUADRO 6. Fatores de risco para câncer do pulmão 51
QUADRO 7. Fatores de risco para mesotelioma 53
QUADRO 8. Fatores de risco para câncer da bexiga 54
QUADRO 9. Fatores de risco para câncer das cavidades nasais e seios paranasais 56
QUADRO 10. Fatores de risco para câncer da cavidade oral, da faringe e da laringe 56
QUADRO 11. Fatores de risco para leucemias e mielodisplasias 58
QUADRO 12. Fatores de risco para mieloma múltiplo 58
QUADRO 13. Fatores de risco para linfomas não Hodgkin 60
QUADRO 14. Fatores de risco para câncer do estômago e do esôfago 61
QUADRO 15. Fatores de risco para câncer do fígado 62
QUADRO 16. Fatores de risco para câncer do pâncreas 63
QUADRO 17. Fatores de risco para câncer da mama 66

QUADRO 18. Fatores de risco para câncer do cérebro 67
QUADRO 19. Estudos nacionais de risco ocupacional para câncer segundo o tipo de análise de risco e os principais resultados 71
QUADRO 20. Neoplasias relacionadas com o trabalho, segundo agentes etiológicos ou fatores de risco 74
QUADRO 21. Características dos registros de câncer 94
QUADRO 22. Inventário de trabalhadores potencialmente expostos em município determinado 115
QUADRO 23. Matriz de exposição ocupacional à sílica no Brasil 116
QUADRO 24. Força Motriz 118
QUADRO 25. Pressão 118
QUADRO 26. Situação 118
QUADRO 27. Síntese da Matriz FPEEEA das observações feitas em 22 indústrias do polo gesseiro de Pernambuco, em 2007 119
QUADRO 28. Atividades econômicas consideradas cancerígenas pela IARC 127
QUADRO A1. Cancerígenos por categoria e evidências (forte e suspeito) de carcinogenicidade para humanos 157
QUADRO A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pela IARC e ACGIH e o número de CAS 161
QUADRO A3. Circunstâncias ou atividades ocupacionais reconhecidas como cancerígenas pela IARC 169
QUADRO A4. Modelo de inventário de agentes cancerígenos para identificação e localização geográfica 171
QUADRO A5. Matriz detalhada de vigilância dos casos a partir do agente cancerígeno 172

Lista de siglas e abreviaturas

ACGIH – American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Conferência Americana Governamental de Higiene Industrial)
ADN – Ácido desoxirribonucleico
AICR – Associação Internacional de Registros de Câncer
AIDS – Síndrome da imunodeficiência adquirida
AIH – Autorização de internação hospitalar
Anvisa – Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APAC – Autorização de procedimentos de alta complexidade
BCME – Bis (clorometil) éter
BPW – Sistema de base populacional para a *web*
BRCA – Gene supressor de tumor relacionado ao câncer da mama
Cacon – Centro de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia
Caged – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CAS – Chemical Abstracts Service
CAT – Comunicação de acidente de trabalho
CBO – Classificação Brasileira de Ocupações
Cerest – Centros de Referência em Saúde do Trabalhador
CFC – Clorofluorcarbono
CGVAM – Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental
CID – Classificação Internacional das Doenças
CIPA – Comissão Interna de Prevenção de Acidente de Trabalho
CLT – Consolidação das Leis Trabalhistas
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
Conprev – Coordenação de Prevenção e Vigilância
CPMF – Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira
CPTEC – Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos
CRM – Conselho Regional de Medicina
DDE – Diclorodifenildicloroetileno
DDT – Diclorodifeniltricloroetano
DO – Declaração de Óbito
DTR – Delegacia Regional do Trabalho
EBV – Vírus Epstein-Barr
EPA – Environmental Proctetion Agency (Agência de Proteção Ambiental Americana)
FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço
FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico
FPEEEA – Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ações

GHS – Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical / Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos
HBV – Vírus da hepatite B
HIV – Vírus da imunodeficiência humana
HPA – Hidrocarboneto policícllico aromático
HPV – Papilomavírus humano
HTLV 1 – Human T lymphotropic virus type 1 (vírus T-linfotrópico humano tipo 1)
IARC – International Agency for Research on Cancer (Agência Internacional para Pesquisa do Câncer)
Ibama – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS – Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços
INCA – Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva
INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
INSS – Instituto Nacional do Seguro Social
IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados
IPVA – Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores
LAN – Light-at-night
LOAS – Lei Orgânica de Assistência Social
MCPA – 2-methyl-4-chlorophenoxyacetic acid (ácido 2-metil-4-clorofenoxiacético)
MCPP – 2-methyl-4-chlorophenoxypropionic acid (ácido metil clorofenoxipropionico)
MEO – Matriz de Exposição Ocupacional
MPAS – Ministério da Previdência e Assistência Social
MS – Ministério da Saúde
MTBE – Éter metil tert-butil
MTE – Ministério do Trabalho e Emprego
NIH – Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos da América do Norte
NR – Normas Regulamentadoras
NTP – National Toxicology Program
OCDE – Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico
OIT – Organização Internacional do Trabalho
OMS – Organização Mundial da Saúde
OSHA – Occupational Safety and Health Administration
PAH – Hidrocarbonetos policíclicos
PCB – Bifenil policlorado
PCE – Tetracloroetileno
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional
PEA – População economicamente ativa
PPRA – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais
PVC – Cloreto de polivinila
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais

RCBP – Registro de Câncer de Base Populacional
Renast – Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador
RF-EMF – Radiofrequência dos campos eletromagnéticos
RGPS – Regime Geral da Previdência Social
RHC – Registro Hospitalar de Câncer
RJU – Regime Jurídico Único
SEER – Surveillance, Epidemiology and End Results (Programa de Vigilância, Epidemiologia e Resultados Finais)
SES – Secretarias Estaduais de Saúde
SESMT – Serviço de Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho
SFH – Sistema Financeiro de Habitação
SIA/SUS – Sistema de Informações Ambulatoriais do Sistema Único de Saúde
Siab – Sistema de Informação da Atenção Básica
SIH – Sistema de Informações Hospitalares
SIM – Sistema de Informação de Mortalidade
Simpeaq – Sistema de Informação e Monitoramento de Populações Expostas a Agentes Químicos
Sinan – Sistema Nacional de Agravos de Notificação
Sipac – Sistema de Informação de Procedimentos de Alta Complexidade
SISSOLO – Sistema de Informações de Vigilância em Saúde em Áreas com Populações Expostas a Solo Contaminado
SNC – Sistema Nervoso Central
SUB – Sistema Único de Benefícios
SUS – Sistema Único de Saúde
SVS – Secretaria de Vigilância em Saúde
TCE – Tricloroetileno
TLV – Threshold Limit Values (limites de tolerância)
Unacon – Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia
UBS – Unidade Básica de Saúde
Vigiquim – Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada às Substâncias Químicas
Visat – Vigilância em Saúde do Trabalhador

Apresentação

A presente Diretriz para a Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho configura uma contribuição técnica para a abordagem do câncer decorrente da exposição a agentes cancerígenos presentes no ambiente e nos processos de trabalho. A Diretriz está em consonância com o movimento internacional para controlar a exposição ambiental e ocupacional a agentes cancerígenos, dadas suas características, seus potenciais efeitos à saúde humana e, paradoxalmente, sua alta possibilidade de prevenção.

O documento é uma iniciativa do Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA), por meio da Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente da Coordenação de Prevenção e Vigilância (Conprev), com a colaboração de pesquisadores e profissionais com notória experiência nas áreas de prevenção, assistência e vigilância do câncer. Resulta de três oficinas de trabalho, a partir de uma concepção geral, e evolui com a elaboração, a avaliação e o consenso de textos em diversas reuniões iniciadas no ano de 2008. Cada capítulo foi elaborado por um grupo de especialistas, submetido à análise e à apreciação de um comitê de consultores e novamente discutido pelo conjunto de autores. Para otimizar o alcance e reduzir o volume do material, foram necessárias muitas versões, resguardando as ideias centrais, que culminaram em um texto final estruturado em um ordenamento progressivo, voltado para instrumentalizar técnicos e demais interessados no tema.

O formato final desta diretriz visa a organizar, sistematizar e disponibilizar os diversos procedimentos para registro, acompanhamento e intervenção, no âmbito da vigilância, voltados para o câncer decorrente do trabalho. Tem como objetivo subsidiar as ações da assistência e vigilância realizadas pelas instâncias competentes do Sistema Único de Saúde (SUS) e, em particular, pela Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador.

A intenção maior é oferecer aos profissionais de saúde subsídios, por meio de orientações técnicas e epidemiológicas, capazes de enfatizar a necessidade de buscar, na história pessoal e profissional do trabalhador, dados, informações ou mesmo indícios de contato com compostos potencialmente cancerígenos presentes no ambiente e nos processos de trabalho. Na sua essência, espera-se que seja valorizado o registro dos riscos nos instrumentos devidos, ou, pelo menos, a exposição da forma mais detalhada possível. Nesse sentido, o acolhimento dos trabalhadores e uma detalhada anamnese ocupacional são os principais instrumentos para a identificação e o reconhecimento da exposição.

Esta Diretriz consubstancia um inventário de sistemas já implantados, inciativas nacionais ou pontuais para abordar os fatores de risco, e aponta para a necessária integração dentre as instâncias do SUS e desta com as esferas previdenciárias, trabalhistas e ambientais. Espera-se que este documento instrumentalize o SUS na abordagem da vigilância que inclui a suspeição, a identificação clínica, o encaminhamento dos casos com confirmação da exposição decorrente do trabalho para os níveis de complexidade devidos, bem como a contrarreferência desses serviços para desencadear as ações de vigilância epidemiológica e de vigilância nos ambientes e processos de trabalho. Por fim, espera-se ainda que facilite a atuação da assistência e da prevenção de forma integrada em todos os

níveis, que compartilhe responsabilidades, informações e instrumentos com a sociedade, os movimentos organizados e outros campos diretamente envolvidos, como a educação, o meio ambiente e a política de desenvolvimento.

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva

Introdução

O câncer representa atualmente a segunda causa de morte no mundo. Responde por 20% dos óbitos na Europa, com mais de 3 milhões de novos casos e 1,7 milhões de óbitos por ano (Whosis, 2010). Constitui uma importante questão de saúde pública, tanto nos países desenvolvidos, como nos países em desenvolvimento (Parkin et al., 2005; Levi et al., 2004), principalmente porque a prevenção pode reduzir a ocorrência em até 30% dos casos (Whosis, 2010) e alguns, diretamente relacionados à ocupação, como o mesotelioma, podem ser completamente preveníveis.

O caráter desigual desse cenário é que mais de 70% de todas as mortes por câncer ocorrem em países subdesenvolvidos ou em vias de desenvolvimento (Whosis, 2010). Os dados mais recentes disponíveis na série Globocan da Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC, do Inglês International Agency for Research on Cancer) (Ferlay et al., 2010) apresentam os valores de incidência, prevalência e mortalidade mundial de câncer para 2008. A estimativa é de 12,7 milhões de novos casos, 7,6 milhões de mortes, com uma taxa de incidência de 181,6 casos em cada 100 mil pessoas. Os cinco tipos de câncer de maior incidência são: pulmão (1,60 milhões de casos), mama (1,38 milhões), cólon e reto (1,23 milhões), estômago (989 mil) e próstata (903 mil casos). O câncer de pulmão apresenta também a taxa de mortalidade mais alta (19,4 em 100 mil), seguido dos de mama (12,5 em 100 mil), estômago (10,3 em 100 mil), fígado (10 em 100 mil) e cólon e reto (8,2 em 100 mil) (Ferlay et al., 2010).

Para a América do Sul, América Central e Caribe, estimaram-se, para 2008, cerca de 1 milhão de casos novos de câncer e 589 mil óbitos. Em homens, o tipo mais comum estimado foi o câncer da próstata, seguido por pulmão, estômago, cólon e reto. Para as mulheres, o tipo mais frequente estimado foi o câncer da mama, seguido por colo do útero, cólon e reto, estômago e pulmão (Ferlay et al., 2010).

No Brasil, as estimativas para o ano de 2012 apontam a ocorrência de 518.510 casos novos de câncer. O da pele do tipo não melanoma (134 mil casos novos) é o mais incidente na população brasileira, seguido pelos tumores de próstata (60 mil), mama feminina (53 mil), cólon e reto (30 mil), pulmão (27 mil), estômago (20 mil) e colo do útero (18 mil), acompanhando o mesmo perfil da magnitude observado para a América Latina (INCA, 2011).

No tocante à etiologia, aproximadamente 80% dos casos de câncer estão relacionados a fatores ambientais, em maior ou menor grau, evitáveis (WHO, 2002). Esses fatores envolvem água, terra, ar, ambiente de consumo (alimentos, medicamentos, fumo, álcool e produtos domésticos), ambiente cultural (estilo, costumes e hábitos de vida) e ambiente ocupacional. Apenas para o câncer do pulmão, o segundo tipo mais incidente entre homens no Brasil, as estatísticas europeias projetam que um em cada dez casos pode ser decorrente do trabalho (EUROGIP, 2010). Isso representa, aproximadamente, 1.780 casos de câncer do pulmão decorrentes do trabalho no Brasil em 2010.

No clássico estudo de Doll e Peto (1981) para os Estados Unidos, foi estimado que 30% dos cânceres de todas as origens seriam decorrentes do tabagismo, 35% da alimentação inadequada, 10% devido à infecção, 7% relacionados ao comportamento sexual e reprodutivo de alto risco, 4% devido a exposições ocupacionais e 3% consequentes do uso de álcool. A proporção de câncer decorrente

do trabalho desse estudo é contestada por Fritschi e Driscoll (2006) e Clapp et al. (2007), sob a argumentação de que ela está desatualizada, não foi corretamente dimensionada e não foi levada em conta a existência de muitas lacunas no conhecimento dos produtos químicos e na sua relação com o câncer, além da magnitude do risco de cada substância cancerígena. Assim, é muito provável que os valores tenham sido subestimados.

Considera-se que aproximadamente 10,8% dos casos de câncer (excluindo os de pele não melanoma) em homens e 2,2% em mulheres são causados por exposição ocupacional (Fritschi; Driscoll, 2006). Em geral, pode-se estimar entre 8% e 16% a proporção de câncer decorrente da exposição ocupacional. Essas estimativas dizem respeito ao risco populacional. Como o risco ocupacional se concentra em trabalhadores ocupados e expostos, a sua importância fica diluída quando a estimativa na população se dá sem a devida ponderação da exposição ocorrida no ambiente de trabalho. Para compreender melhor esses riscos, a mensuração adequada é o risco atribuível a cada exposição.

Leigh (1996) estimou para os Estados Unidos que entre 6% e 10% de todos os cânceres humanos estão relacionados com exposição ocupacional, poluição ambiental e radiação ionizante, enquanto Steenland et al. (2003) encontraram 3,5%, em média, com 5,5% entre os homens. Para a Inglaterra, a estimativa é de 6%; na Espanha, 4%; e, na Austrália, 1,5% (Monson; Christiani, 1997; Deschamps et al., 2006).

Na Alemanha, imputa-se a apenas quatro substâncias químicas a responsabilidade por mais de 90% dos casos de cânceres atribuídos à exposição ocupacional: asbestos; aminas aromáticas; hidrocarbonetos policíclicos (PAH) e benzeno (Deschamps et al., 2006).

O câncer ocupacional é considerado uma forma de toxicidade retardada em seu curso clínico e em seu desfecho, devido à exposição a agentes químicos, físicos ou biológicos classificados como cancerígenos, presentes no ambiente de trabalho (Simonato; Saracci, 1983). Para a Occupational Safety and Health Administration (OSHA, 1981), é considerado um potencial cancerígeno ocupacional qualquer substância, combinação ou mistura de substâncias que causem aumento da incidência de neoplasias ou uma redução substancial no período de latência entre a exposição e o aparecimento da doença em humanos ou mamíferos, com resultado de exposição oral ou dérmica ou qualquer outra exposição que resulte na indução do tumor em um local distinto de onde ocorreu a exposição. Essa definição inclui qualquer substância cancerígena ocupacional potencial que é metabolizada por mamíferos.

As doenças em sua relação com o trabalho podem ser classificadas de duas formas. A primeira é como doença profissional, quando existe relação direta com condições de trabalho específicas, a exemplo do desenvolvimento de osteossarcoma em adultos por exposição à radiação ionizante e do mesotelioma de pleura por exposição ocupacional ao asbesto (amianto). A nomenclatura adequada para esse tipo de doença é câncer ocupacional (Brasil, 2001).

A segunda forma, que engloba a maioria das neoplasias, é a doença relacionada ao trabalho, isto é, que tem sua frequência, seu surgimento ou sua gravidade modificados pelo trabalho. Segundo a classificação de Shilling (1984), no caso da doença ocupacional, o trabalho é causa necessária e, no caso de doenças relacionadas ao trabalho, esse pode ser entendido como um fator de risco, ou seja, um atributo ou uma exposição que está associada com uma probabilidade aumentada de ocorrência

de uma doença. Para a maioria dos cânceres, a nomenclatura adequada é de câncer relacionado ao trabalho. Na prática, a caracterização etiológica ou de nexo causal será essencialmente de natureza epidemiológica, seja pela observação de um excesso de frequência em determinados grupos ocupacionais ou profissões, seja pela ampliação quantitativa ou qualitativa do espectro de determinantes causais, que podem ser conhecidos a partir do estudo dos ambientes e das condições de trabalho. A eliminação desses fatores de risco reduz a incidência ou modifica o curso evolutivo da doença ou agravo à saúde (Brasil, 2001).

Os cânceres relacionados ao trabalho têm sido mal dimensionados pela escassez de pesquisas no país. Quando comparados aos demais fatores de risco, a ocupação ainda não é enfatizada, mesmo quando o risco é bem conhecido e documentado, como é o caso dos cânceres por asbesto, benzeno, derivados do carvão, radiação ionizante, alta tensão, entre outros.

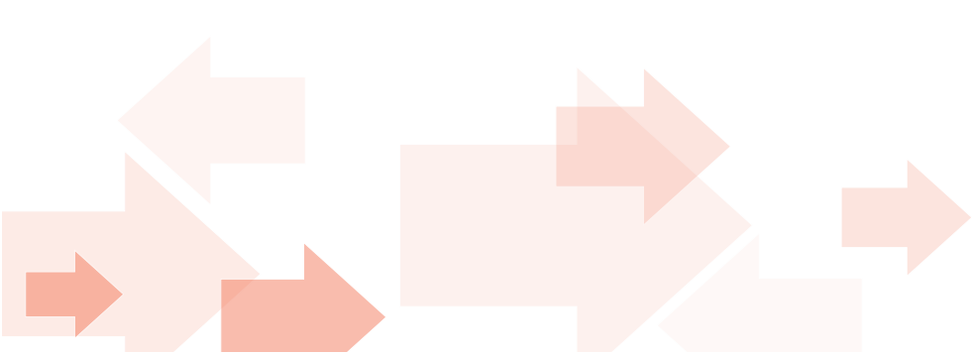
A invisibilidade do câncer relacionado ao trabalho no Brasil pode ser avaliada pela irrisória participação de 749 casos de neoplasia relacionada ao trabalho (0,23%) dentre os auxílios-doença acidentários concedidos pela Previdência Social. Desses, 683 foram casos de neoplasia maligna (câncer) (Brasil, 2009a). Dentre os 113.801 casos de auxílios-doença por câncer (previdenciário e acidentário), o relacionado ao trabalho representou 0,66%. Para os registros de acidente de trabalho (com Comunicação de Acidente de Trabalho – CAT), os casos de câncer foram 51 no ano de 2009, representando 0,23% dos casos de doenças ocupacionais (Brasil, 2009b).

Entre os países que possuem políticas públicas voltadas para o câncer relacionado ao trabalho, como a Espanha e a Itália, as estimativas identificam que, entre todos os casos de câncer, de 4% a 6% podem ser atribuídos à exposição ocupacional (Gonzáles; Agudo, 1999; Aubrun et al., 1999). A maioria das estimativas da carga de câncer relacionado ao trabalho nos países industrializados situa-se em torno de 5% do total de cânceres (Weiderpass et al., 2007), com variações importantes, principalmente ligadas ao tipo de exposição, que permite identificar risco atribuível em até 40%. Câncer atribuível à ocupação foi estimado no Reino Unido em 6% por Higginson em 1980, em 4% na Itália por Tomatis em 1990, em média 5,5% para a Europa com 9% para homens por Boffetta e Kogevinas em 1999, em 3% em média para a França e 6% para homens por Deschamps em 2006 (Weiderpass et al., 2007).

Confrontada a literatura internacional, em que a participação dos países europeus e da América do Norte sobrepuja enormemente a produção científica brasileira, a importância do câncer relacionado ao trabalho nesses países é mais enfatizada, mesmo em centros de trabalho mais sujeitos ao controle de agentes tóxicos potencialmente cancerígenos. No campo das políticas públicas, a falta de informação sobre o papel do trabalho na causalidade do câncer não tem favorecido a sua priorização no debate sobre o tema e nas estratégias de prevenção divulgadas pelos órgãos de saúde.

Pode-se inferir a existência de um verdadeiro silêncio epidemiológico (Corrêa, 2008) para a situação dos cenários de exposição a agentes cancerígenos nos centros de trabalho do Brasil, nos quais o manuseio de substâncias tóxicas em inúmeras situações beira as condições europeias do século XVIII, a falta de informação é sistemática e as medidas de prevenção em saúde e segurança no trabalho ainda não consideram a existência desse risco.

Parte I:
Câncer e Trabalho



Capítulo 1.
O câncer e a relação com o trabalho

Câncer é o nome dado a um conjunto de mais de 100 doenças que têm em comum o crescimento desordenado (maligno) de células que invadem os tecidos e órgãos, podendo espalhar-se (metástase) para outras regiões do corpo. Dividindo-se rapidamente, essas células tendem a ser muito agressivas e incontroláveis, determinando a formação de tumores (acúmulo de células cancerosas) ou neoplasias malignas. Os diferentes tipos de câncer correspondem aos vários tipos de células do corpo. Outras características que diferenciam os diversos tipos de câncer entre si são a velocidade de multiplicação das células e a capacidade de invadir tecidos e órgãos vizinhos ou distantes (metástases).

1.1. Carcinogênese

O processo de formação do câncer é chamado de carcinogênese ou oncogênese e, em geral, acontece lentamente, podendo levar vários anos para que uma célula cancerosa se prolifere e dê origem a um tumor visível. A carcinogênese é um processo altamente complexo do qual participam fatores de risco herdados e fatores de risco ambientais, tais como a alimentação, o hábito de fumar, a ocupação e a exposição à radiação e a agentes químicos. A carcinogênese pode ser desencadeada por agentes físicos, biológicos e químicos.

Os agentes cancerígenos físicos incluem a radiação solar, a radiação ionizante e a radiação não ionizante (Barbato, 2008). O mecanismo da carcinogênese física, pela radiação, reside na sua capacidade de induzir mutações.

Essas mutações podem resultar de algum efeito direto da energia radiante ou de efeito indireto intermediado pela produção de radicais livres a partir da água ou do oxigênio. Dois mecanismos podem estar envolvidos na indução do câncer por raios ultravioleta: lesão do ácido desoxirribonucleico (ADN) pela formação de dímeros de pirimidina e imunossupressão (INCA, 2008). A carcinogênese biológica ocorre pela incorporação do ADN do vírus ao ADN da célula hospedeira, que passa a ser utilizada para a produção de novos vírus. Como exemplos de agentes biológicos com potencial cancerígeno temos o Papilomavírus humano (HPV), o vírus Epstein-Barr (EBV), o vírus da hepatite B (HBV), o retrovírus HTLV 1 e o *Helicobacter pylori* (Barbato, 2008). Acredita-se que os agentes biológicos atuem como promotores da proliferação celular, criando condições propícias para mutações por erros de transcrição do ADN (INCA, 2008). A carcinogênese química é um processo sequencial, que ocorre após a exposição a agentes químicos genotóxicos, de ação direta ou indireta, e/ou a agentes químicos não genotóxicos (epigenéticos) presentes no ambiente geral (água, terra e ar), no consumo (alimentos e medicamentos), nos ambientes social e cultural (estilo e hábitos de vida) e no ambiente ocupacional (indústrias químicas e afins) (Klauning; Kamendulis, 2008).

O processo de carcinogênese é composto por três etapas distintas: a iniciação, a promoção e a progressão. A iniciação é a primeira etapa do processo cancerígeno, na qual células normais de um determinado órgão ou tecido são convertidas em células com potencial para tornarem-se tumor

(células iniciadas). É uma fase rápida e irreversível. Agentes químicos ou fisicos que atuam nessa etapa são chamados de iniciadores. Os agentes iniciadores levam a danos genéticos que incluem mutações e deleções. Esses danos atingem genes fundamentais para a regulação e o controle do crescimento celular. As células "iniciadas" precisam passar por pelo menos um ciclo de divisão celular para que a alteração no ADN seja fixada e torne-se permanente. A iniciação sozinha não é suficiente para a formação de tumores (Klauning; Kamendulis, 2008).

A promoção envolve a expansão clonal das células "iniciadas" e exige a proliferação celular. A segunda etapa da carcinogênese (promoção) é caracterizada por ser longa e reversível, não genotóxica, que não envolve modificações diretas no ADN e que resulta da exposição a doses repetidas do agente cancerígeno, em intervalos curtos. O agente promotor não tem ação mutagênica nem cancerígena e, para conseguir efeito biológico, deve persistir no ambiente.

O estágio final do processo de carcinogênese, a progressão, envolve a conversão de lesões pré-neoplásicas benignas em câncer. Nesse estágio, eventos genotóxicos adicionais podem ocorrer resultando em dano adicional ao ADN, incluindo aberrações cromossômicas e translocações. É uma etapa irreversível, na qual as células tornam-se "imortalizadas", perdendo, inclusive, a capacidade de reparar qualquer tipo de dano (Klauning; Kamendulis, 2008; Oliveira et al. 2007; Gomes-Carneiro et al., 1997). A Figura 1 sintetiza as diferentes etapas da carcinogênese.

Figura 1. As etapas da carcinogênese
Fonte: INCA, 2008.

Os tumores malignos apresentam duas propriedades peculiares: a invasão dos tecidos circunvizinhos e o comprometimento a distância (metástase), que é quando uma parte do tumor não guarda relação direta com o foco primário..

1.2. Carcinogenicidade

Carcinogenicidade é a capacidade de substâncias químicas ou outro fator ambiental induzirem o aparecimento de neoplasias malignas. Diversas substâncias presentes no meio ambiente têm o potencial de alterar a estrutura do genoma e/ou a expressão da informação genética, aumentando o risco para o desenvolvimento de câncer.

É importante ressaltar que a análise de uma única substância não reflete a situação real de exposição, pois os indivíduos são expostos a misturas de substâncias e a outros riscos que podem atuar de forma cumulativa ou antagonista entre si, ou ainda conter componentes desconhecidos. Estima-se que existam mais de 70 milhões de substâncias químicas, das quais mais de 290 mil são de uso industrial. Atualmente, considera-se que inúmeras substâncias químicas e certos agentes físicos (radiações) têm potencial cancerígeno para o homem.

Os termos "cancerígeno", enquanto adjetivo, e "carcinógeno", enquanto substantivo, são formados por: Cancer(i), o antepositivo que contém a ideia de cancro, e o pospositivo do grego -geno, que contém as ideias de origem, gerar e nascimento. Distinto do vocábulo "carcinogênico", que, adicionado do pospositivo -ico, traz a ideia de semelhança, referência.

Assim, cancerígeno deve ser considerado um agente ou substância, químico ou físico, ou uma mistura de substâncias químicas que induzem o câncer ou aumentam sua incidência. O carcinógeno produz novo crescimento neo neoplásico no tecido ou órgão, aumenta a taxa de formação de tumores, ou aumenta o número de combinações de tumores malignos e benignos em uma população. Os agentes cancerígenos podem ser divididos em genotóxicos, que interagem com o ADN e causam mutações, ou não genotóxicos, que influenciam a progressão de células iniciadas por mecanismos não genéticos (Klauning; Kamendulis, 2008). Evidências de carcinogenicidade são obtidas por meio de estudos epidemiológicos, toxicológicos ou pelo mecanismo de ação das substâncias (ACGIH, 2001).

As melhores evidências de carcinogenicidade são aquelas obtidas em estudos epidemiológicos prospectivos, porém, esses são caros, complexos e só podem ser realizados após a exposição humana por longos períodos. Alternativamente, pode-se realizar ensaios toxicológicos, *in vivo* e *in vitro*, com o objetivo de avaliar o potencial cancerígeno de substâncias químicas (ACGIH, 2001).

Os cancerígenos químicos podem penetrar no corpo pela pele, pelas vias respiratórias ou por via oral, pela ingestão acidental ou proposital. Muitas substâncias são conhecidas por serem genotóxicas e apresentarem potencial para causar alterações genéticas em tecido-alvo. Tais alterações, se ocorrerem em proto-oncogenes e genes supressores tumorais que estão envolvidos no controle do crescimento ou de diferenciação celular, podem levar ao desenvolvimento de câncer nos órgãos-alvo (Keshava; Ong, 1999).

Um cancerígeno de ação direta geralmente atua sobre órgão ou tecido principal de contato, por exemplo: o bis (clorometil) éter (BCME), quando inalado, pode causar câncer do pulmão; o contato da pele com certas substâncias provenientes de fornos de combustão pode causar câncer da pele (NIOSH, 1977). No caso da exposição ao benzeno, o potencial cancerígeno é atribuído a produtos

do seu metabolismo e é, por isso, chamado de carcinógeno secundário ou de ação indireta (Aksoy, 1985). Sua toxicidade medular deve-se à capacidade de ligação de um ou mais de seus metabólitos a macromoléculas, como o ADN e as proteínas. Essa propriedade confere ao benzeno ação radiomimética, responsável pela interferência nas células progenitoras da medula óssea e por dano ao microambiente medular, resultando em leucemia (Ruiz et al., 1993).

O tempo decorrido entre a exposição a um determinado agente e a detecção clínica do tumor pode variar em função de uma série de fatores ligados ao agente, ao tipo, ao tempo da exposição e ao trabalhador. Isso é chamado de efeito latente e a duração desse tempo é chamada de tempo de latência. Tem duração variável, sendo geralmente longa, de 20 a 50 anos para tumores sólidos, ou curta, de 4 a 5 anos para as neoplasias hematológicas (Brasil, 2001). O estabelecimento de nexo entre o câncer e a exposição decorrente da ocupação, por muitas vezes, é dificultado por esse longo intervalo de tempo.

As exposições combinadas de certos agentes podem gerar efeito sinérgico. Isso ocorre quando o efeito da combinação é maior do que o esperado dos componentes individualmente. Esse resultado tem sido encontrado em exposições a múltiplos cancerígenos, isso é, certas combinações podem induzir a aumento na incidência de câncer ou reduzir o período de latência. Além disso, a exposição a alguns agentes cancerígenos e não cancerígenos (em diferentes momentos ou não) pode, também, diminuir o período de latência ou aumentar a incidência de câncer (NIOSH, 1977).

As substâncias cancerígenas podem produzir outros efeitos como dermatites, queimaduras de pele, irritação de olhos e pele, danos aos pulmões e a outros órgãos, entre outros. Esses sintomas são frequentemente resultado de exposição a altas concentrações e, geralmente, ocorrem muito próximos ou imediatamente após as exposições. Alguns cancerígenos podem também afetar o sistema reprodutivo dos trabalhadores expostos, como podem ser mutagênicos, embriotóxicos e/ou teratogênicos (OMS, 1974; Flamm; Lorentzen, 1985; Klaassen, 2008; Soto, 2010).

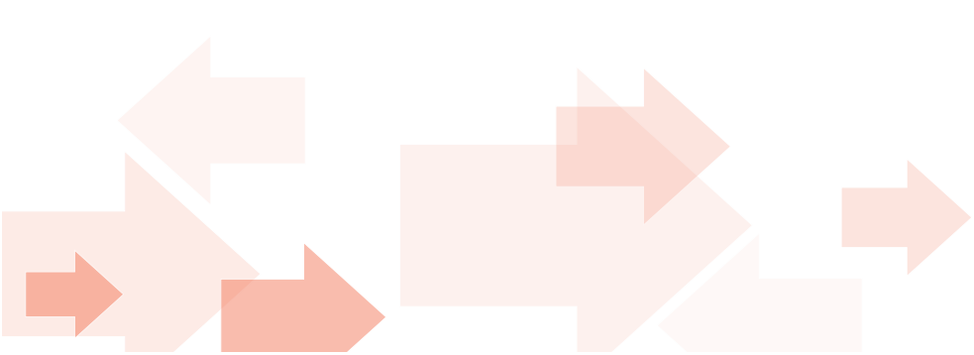
Os **agentes mutagênicos** são substâncias que interagem com o ADN e causam mutações. Mutações gênicas são trocas na sequência do ADN de um gene. Os agentes embriofetotóxicos são substâncias capazes de induzir efeitos adversos sobre o desenvolvimento embriofetal. Os efeitos incluem retardo do desenvolvimento embriofetal e embrioletalidade (Rogers; Kavlock, 2008). Há evidências de que as esposas dos trabalhadores expostos a cloreto de vinila têm risco aumentado para abortos (NIOSH, 1977). Os **agentes teratogênicos** são substâncias que ocasionam malformações congênitas (Dicke, 1989).

Para determinar se (ou em que extensão) trabalhadores podem sofrer danos em consequência da exposição a agentes tóxicos, considera-se o limiar de dose abaixo da qual a maioria dos trabalhadores expostos não ficaria doente. No entanto, os cientistas divergem sobre qual seria a exposição necessária a um cancerígeno para que o câncer se desenvolva. Alguns ponderam que qualquer exposição se traduz em risco potencial para o desenvolvimento de um tumor, isto é, que não existe limiar de dose para agentes cancerígenos genotóxicos, enquanto outros avaliam que o potencial de cada agente está relacionado ao seu mecanismo de ação carcinogênica. Portanto, como não se tem completo conhecimento sobre a ação das substâncias cancerígenas, não é aceitável a adoção de limites de exposição.

A questão da adoção de limites de exposição se confunde com o limite de tolerância adotado na legislação brasileira (Portaria nº 3.214, do Ministério do Trabalho e Emprego – MTE, Norma Regulamentadora – NR nº 15) sobre o pagamento de adicional de insalubridade para os trabalhadores. Em ambos os casos, o tema deve ser tratado com muito cuidado, preconizando-se medidas de controle que evitem toda e qualquer exposição a agentes cancerígenos suspeitos ou confirmados.

Um grande número de substâncias, agentes físicos, químicos e biológicos ou misturas presentes no meio ambiente podem alterar a estrutura do genoma e/ou a expressão da informação genética, aumentando o risco de desenvolvimento de câncer. Para consensuar e divulgar o conhecimento acumulado sobre o potencial cancerígeno dos agentes químicos, físicos e biológicos presentes tanto na esfera ambiental como ocupacional, agências regulamentadoras internacionais, como a International Agency for Research on Cancer (IARC, 2010) e a Environmental Protection Agency (EPA, 2007), desenvolvem critérios de classificação dessas substâncias. Essa tarefa é complexa e os métodos até hoje empregados possuem limitações na operacionalização e na interpretação dos resultados.

Está em implantação um sistema globalmente harmonizado de classificação de perigos e rotulagem de produtos químicos, conhecido pela sigla GHS (The Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemical – Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Quimicos) e que inclui a obrigatoriedade de produzir-se uma ficha com dados de segurança de produto químico. No Brasil a obrigatoriedade de se adequar a esse sistema já foi incluída na Norma Regulamentadora nº 26, do Ministério do Trabalho e Emprego, em 24 de maio de 2011.



Capítulo 2.
O câncer e a exposição ocupacional

As concentrações de substâncias cancerígenas, em geral, são maiores nos locais de trabalho do que em outros ambientes extralaborais. Segundo as estimativas da Organização Internacional do Trabalho (OIT), aproximadamente 440 mil pessoas morreram no mundo em 2005 como consequência da exposição a substâncias perigosas no trabalho. Mais de 70% dessa cifra, ou seja, aproximadamente 315 mil pessoas, morreram de câncer relacionado ao trabalho. Uma proporção significativa dos casos de câncer decorrente do trabalho teve como causa a exposição ao amianto (OIT, 2009; EUROGIP, 2010).

Hämäläinen et al. (2007) estudaram a situação mundial dos óbitos no trabalho e identificaram como principais causas: o câncer (32%), as doenças do aparelho circulatório (26%) e os acidentes (17%). Nos países em desenvolvimento, os trabalhadores estão se aposentando mais tarde e, devido às características do processo de industrialização, estão sendo expostos a muitos tipos de substâncias e sob condições de trabalho desfavoráveis por um longo tempo.

O primeiro relato associando câncer à ocupação foi descrito por Percival Pott, em 1775, relacionando câncer de escroto em limpadores de chaminé como decorrente da exposição à fuligem. Todavia, o modelo experimental da carcinogenicidade da fuligem só foi demonstrado em 1920, ou seja, 150 anos depois da primeira observação epidemiológica (OIT, 2009). O processo histórico da associação entre câncer e ocupação está descrito no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Histórico de associação de local primário do câncer e exposição ocupacional

Ano	Autor	Local do câncer	Risco
1775	Pott	Escroto	Limpadores de chaminé
1822	París	Pele	Arsênio
1875	Volkmann	Pele	Cera, carvão
1876	Volkmann	Pele	Alcatrão de carvão
1876	Bell	Pele	Óleo de corte
1879	Harting e Hesse	Pulmão	Radiação ionizante
1894	Unna	Pele	Radiação ultravioleta
1895	Rehn	Bexiga	Aminas aromáticas
1898	Mackenzie	Pele	Cresoto
1906	Frieben	Pele	Raios X
1910	Wilson	Pele	Óleos e lubrificantes
1911	Pfeil	Pulmão	Produtos cromados
1917	Leymann	Pele	Antraceno cru
1926	Prunes	Pele	Salpeter

Quadro 1. Histórico de associação de local primário do câncer e exposição ocupacional (continuação)

Ano	Autor	Local do câncer	Risco
1929	Martland	Ossos	Rádio
1932	Grenfell	Pulmão e seios nasais	Níquel
1935	Lynch e Smith	Pulmão	Asbestos
1952	Weil et al.	Seios nasais	Álcool isopropílico

A associação de câncer com causas ocupacionais tem sido demonstrada por meio de estudos epidemiológicos (Stellman, 1998). A partir de 1965, com a criação da IARC pela Organização Mundial da Saúde (OMS), ficou a cargo dessa Agência o consenso internacional para o reconhecimento do caráter cancerígeno das substâncias, agentes ou outras formas de exposição. No que tange à exposição ocupacional, o papel da IARC tem sido fundamental no sentido de reconhecer os ambientes complexos e as múltiplas exposições que ocorrem no ambiente de trabalho e que não permitem a identificação de agentes isolados.

Após a década de 1960, muitos outros estudos demonstraram a relação entre a atividade ocupacional e o câncer.

2.1. Toxicologia

Considerando-se que a carcinogênese é um processo altamente complexo, do qual participam fatores de risco herdados e ambientais relacionados à condição social, aos hábitos alimentares, ao estilo de vida, à ocupação e à exposição a agentes físicos e químicos, a contribuição mais expressiva da toxicologia para a redução da incidência do câncer se faz por intermédio da identificação dos fatores de risco de natureza química. A avaliação toxicológica permite identificar substâncias químicas potencialmente cancerígenas e torna possível implementar medidas regulatórias para reduzir a exposição humana a elas (Gomes-Carneiro et al., 1997).

As substâncias químicas, estranhas ao organismo e sem valor nutritivo, são chamadas xenobióticos, e aquelas capazes de causar dano a um sistema biológico, alterando uma função ou levando-o à morte, sob certas condições de exposição, são chamadas de agentes tóxicos (Oga et al., 2008). A intoxicação é a manifestação do efeito tóxico e corresponde ao conjunto de sinais e sintomas que revelam o desequilíbrio produzido pela interação do agente tóxico com o organismo.

Para que ocorra um efeito tóxico, o agente ou seu metabólito ativo deve atingir o sítio (local) correto de ação, na dose (concentração) correta e com duração (período de tempo) suficiente para produzir o dano (manifestações tóxicas) no organismo (Eaton; Gilbert, 2008). A toxicologia define dose como a quantidade do agente tóxico que alcança o tecido-alvo em um determinado período de tempo (Thorne, 2008).

A ocorrência de efeito tóxico é, portanto, dependente das propriedades físico-químicas do agente, da situação de exposição (dose, via, duração e frequência), da suscetibilidade do organismo e da

via de metabolização (Eaton; Gilbert, 2008). Dessa forma, para caracterizar o potencial de perigo de um agente químico é necessário conhecer não somente o tipo de efeito produzido, mas também considerar as informações sobre o agente, a exposição e a sua cinética no organismo.

As principais propriedades físico-químicas que podem influenciar na toxicidade de um agente são: solubilidade, pressão de vapor, constante de ionização, reatividade química, estabilidade, tamanho da partícula, coeficiente de partição, entre outras (Eaton; Gilbert, 2008).

Quanto à composição química, entre os principais grupos envolvidos em exposições ocupacionais, destacam-se: halógenos; produtos alcalinos; compostos inorgânicos de oxigênio, nitrogênio e carbono; hidrocarbonetos alifáticos, alicíclicos, aromáticos e halogenados; fenóis e compostos fenólicos; álcoois, glicóis e derivados; compostos epóxi; éteres; cetonas; aldeídos; ácidos orgânicos e anidridos; ésteres; fosfatos orgânicos; cianetos e nitrilas; compostos de nitrogênio e metais.

Além da composição química, a forma física pode potencializar as vias de absorção a partir da via principal de exposição. As substâncias podem se apresentar em diferentes formas, como descritos em Salgado e Fernícola (1989) e discutidos a seguir.

GASES: são fluidos, sem forma nem volume próprios, que permanecem no estado gasoso nas condições normais de pressão e temperatura. Exemplos: monóxido de carbono (CO), sulfeto de hidrogênio (H2S), óxidos de nitrogênio (NO e NO2), ozônio (O3), anidrido sulfuroso (SO2) e outros.

VAPORES: são formas gasosas de substâncias normalmente sólidas ou líquidas em condições ambientais que podem retornar a seus estados originais dependendo de alterações das condições de pressão e/ou temperatura. Exemplos: vapores resultantes da volatilização de solventes orgânicos, como benzeno, sulfeto de carbono, tetracloreto de carbono, tolueno, xileno, álcoois, éteres e outros.

AERODISPERSOIDES: são partículas de tamanho reduzido, no estado sólido ou líquido, dispersas no ar, que podem manter-se em suspensão por um longo período de tempo. Podem apresentar tamanho variado de acordo com o tipo de substância e o modo como a partícula é formada. Partículas muito pequenas, cujas dimensões se aproximam das moléculas gasosas e partículas solúveis difundem-se, alcançando a corrente sanguínea. As partículas pouco solúveis sofrem um lento processo de desintegração até que possam ser absorvidas ou eliminadas. Os aerodispersoides se classificam em:

Poeiras: formam-se pela desagregação mecânica de sólidos maiores, como produtos de mineração, madeiras, fibras vegetais, sílica e amianto, entre outros.
Fumos: são obtidos pela condensação ou oxidação de vapores gerados pelo aquecimento de sólidos tais como metais e plásticos. Geralmente, são partículas pequenas, de 0,001 a 0,5 µm.
Neblinas: resultam da condensação de substâncias líquidas que se volatilizaram.
Névoas: formam-se pela ruptura de substâncias que em condições normais de temperatura e pressão se apresentam na forma líquida. Exemplo: névoas de óleo formadas durante o corte e a moagem de sementes oleaginosas, durante processos de galvanização, pinturas com spray, névoas de H2SO4 nos ambientes onde se carregam baterias elétricas.
Fumaças: são constituídas por gases, vapores, partículas sólidas e líquidas, resultantes da

combustão incompleta de materiais carbonáceos, tais como: carvão e óleos, geralmente são menores que 0,1 µm (Salgado; Fernícola, 1989).

Os principais fatores que influenciam a toxicidade em relação à situação de exposição para um químico específico são a via de exposição (administração), a duração e a frequência da exposição (Eaton; Gilbert, 2008). Deve ser considerada, ainda, a intensidade da exposição, que depende, entre outros fatores, da concentração do agente tóxico no local de trabalho, do tipo e intensidade de trabalho, da duração diária da exposição ao longo da vida profissional, da frequência da exposição pelo trabalhador e das condições ambientais (temperatura, umidade e ventilação).

As principais vias de introdução de agentes químicos no organismo humano são trato gastrointestinal, pulmões e pele. A via de introdução pode influenciar na toxicidade da substância química. Por exemplo: espera-se que um agente que é detoxificado pelo fígado seja menos tóxico quando introduzido no organismo por via oral (passagem pela circulação porta) do que por inalação (circulação sistêmica). A comparação da dose letal de um agente tóxico por diferentes vias de exposição também fornece informações úteis relacionadas à sua absorção. Nos casos em que as doses letais por via oral e dérmica são similares àquela administrada por via intravenosa, pressupõe-se que o agente é pronta e rapidamente absorvido por essas vias. Por outro lado, quando a dose letal dérmica é muito maior que a dose letal oral significa que a pele constitui uma barreira efetiva à absorção do agente tóxico (Eaton; Gilbert, 2008). As vias de introdução possuem maior ou menor destaque, de acordo com a área da toxicologia em estudo. Por exemplo: as vias pulmonares e cutâneas são as mais importantes na toxicologia ocupacional e ambiental.

A duração e a frequência com que o organismo permanece em contato com o agente tóxico são importantes na determinação e intensidade do efeito tóxico. No entanto, as condições de exposição não são tão claramente definidas em seres humanos. Nos estudos experimentais conduzidos em animais, os tipos de exposição são divididos em quatro categorias: aguda, subaguda, subcrônica e crônica. Na exposição aguda (curto prazo), o contato ocorre em um período de tempo não superior a 24 horas; as exposições subagudas e subcrônicas ocorrem em um período de um mês ou menos ou no período de um a três meses, respectivamente; e a exposição crônica ocorre quando as exposições se repetem durante um longo período de tempo (meses, anos ou toda a vida) (Eaton; Gilbert, 2008).

Para inúmeras substâncias, os efeitos tóxicos observados nas exposições agudas são diferentes daqueles produzidos por exposições repetidas. Por exemplo: a principal manifestação tóxica aguda do benzeno é a depressão do Sistema Nervoso Central (SNC), enquanto exposições repetidas podem resultar em toxicidade para a medula óssea com aumento do risco para o desenvolvimento de leucemia. Nas exposições agudas, as substâncias químicas são rapidamente absorvidas e os efeitos produzidos geralmente são imediatos. Entretanto, algumas vezes, nota-se a ocorrência de efeitos retardados, similares ou não aos produzidos nas exposições crônicas. Por outro lado, as exposições crônicas a um agente tóxico podem produzir efeitos imediatos (agudos) após cada administração, além dos efeitos produzidos em longo prazo (crônicos) em baixas concentrações do agente (Eaton; Gilbert, 2008).

A variabilidade da resposta biológica em função da suscetibilidade de cada indivíduo é outro fator importante em toxicologia. Existem situações em que exposições iguais determinam respostas

iguais e outras nas quais se observam respostas diferentes. Por exemplo: para dois trabalhadores que desempenham funções iguais durante 30 anos e, portanto, estão expostos no mesmo ambiente e nas mesmas condições, é possível que apenas um deles desenvolva uma enfermidade determinada pela exposição aos agentes tóxicos presentes no ambiente de trabalho. Nenhuma pessoa é igual à outra e, assim sendo, as respostas tóxicas podem variar de um indivíduo para outro.

Resguardando-se a diferença genética, um dos aspectos observados em respostas diferentes entre indivíduos de uma mesma espécie está diretamente interligado aos processos toxicodinâmicos e toxicocinéticos (absorção, distribuição, biotransformação e excreção), conforme Figura 2 e descrição detalhada a seguir.

2.1.1. Toxicocinética

Absorção

Absorção é o processo pelo qual os agentes tóxicos atravessam as membranas e entram na corrente sanguínea. As principais vias de exposição de agentes tóxicos no organismo são a respiratória, a dérmica e a oral (Oga et al., 2008).

Principais vias de introdução do agente tóxico no organismo:

Via respiratória
É a principal via de introdução de agentes tóxicos no organismo humano e assume importância fundamental em toxicologia ocupacional, pois:

- No ambiente de trabalho, a maioria dos agentes químicos se encontra sob a forma de gases, vapores e/ou partículas.
- O sistema respiratório apresenta contato direto com o meio ambiente. Um volume considerável de ar alcança as vias respiratórias: cerca de 5 a 6 litros/min de ar entram pelas vias respiratórias de uma pessoa em repouso e até 30 litros/min quando em movimento. A intensa atividade e o esforço físico do trabalhador facilitam a penetração do agente tóxico no organismo.
- O trato respiratório possui extensa área, com cerca de 90 metros, e superfície alveolar de aproximadamente 70 metros, mantendo, portanto, um íntimo contato com os contaminantes presentes no ar.
- O trato respiratório é permeável e ricamente vascularizado, permitindo, assim, rápida e eficiente absorção.
- O agente químico absorvido poder atingir o SNC e outros órgãos sem passar pelo sistema hepático.

As vias respiratórias superiores e os alvéolos tomam parte na retenção e absorção de agentes tóxicos e sua atuação depende do estado físico do agente tóxico:

- Partículas: a retenção de partículas está ligada ao seu tamanho. Quanto maior o diâmetro da partícula, menor a penetração. Cinquenta por cento das partículas com diâmetro superior a 8 mm são retidas pelas fossas nasais. Os mecanismos que impedem a penetração nos estágios mais profundos das vias respiratórias são a atividade dos cílios vibráteis, a incorporação

da partícula ao muco secretado pelas células e o reflexo nervoso ocasionado pela presença de corpos estranhos. Juntos, esses mecanismos concorrem para a rejeição das partículas e impedem a sua penetração. Entretanto, se a partícula alcança os alvéolos, seu destino poderá ser: passagem direta para o sangue, dependendo do seu tamanho e solubilidade; remoção até os brônquios, seguida de deglutição ou expectoração; passagem para o sistema linfático; retenção nos alvéolos, podendo causar pneumoconioses. Os efeitos tóxicos mais comumente observados são inflamação e irritação das vias aéreas superiores (Oga et al., 2008). Além disso, estudos recentes têm demonstrado que é concebível que as nanopartículas, quando isoladas, possam entrar no nervo olfativo e serem transportadas para o cérebro ao longo dos axônios (Sinkó el al., 2010).

- Gases e vapores: gases com solubilidade pronunciada apresentam uma tendência maior a serem retidos nas vias aéreas superiores. O ácido clorídrico e o amoníaco são muito hidrossolúveis e afetam principalmente as vias respiratórias superiores. Os vapores nitrosos, menos solúveis em água, penetram mais profundamente e lesionam os alvéolos. A absorção alveolar de gases tóxicos depende do gradiente de pressão entre o ar alveolar e o sangue. Quanto maior a pressão do ar alveolar, maior será a absorção. Gases com baixa pressão no ar alveolar apresentam maior tendência a serem eliminados.

Via cutânea

A pele é um órgão formado por múltiplas camadas de tecidos e representa cerca de 10% do peso corpóreo. No estado íntegro, a pele constitui uma barreira efetiva contra a penetração de substâncias químicas exógenas. No entanto, alguns agentes podem sofrer absorção cutânea, dependendo de fatores como a anatomia e as propriedades fisiológicas da pele e das propriedades físico-químicas dos agentes. A camada mais interna é a derme, composta de tecido gorduroso, conjuntivo, irrigado por capilares e vasos sanguíneos. A pele é relativamente impermeável à maioria dos íons, bem como às soluções aquosas; entretanto, é permeável a grande número de agentes tóxicos sólidos, gases e líquidos impermeáveis (Oga et al., 2008).

Algumas substâncias atuam diretamente sobre a pele, causando efeitos deletérios na epiderme, como corrosão, sensibilização e mutações gênicas. Os ácidos, as bases e certos sais e oxidantes são exemplos de substâncias que comumente causam efeitos locais. A atividade desses agentes pode se restringir aos tecidos de contato ou estender-se aos tecidos mais profundos da derme, promovendo efeitos sistêmicos.

Os efeitos sistêmicos resultam da atuação de agentes tóxicos sobre as células ou tecidos distantes do local de acesso, após a sua absorção e distribuição pelo organismo (Oga et al., 2008).

Existem centenas de produtos, com ampla utilização no meio industrial, que exercem ação irritante mesmo em pequenas concentrações, como ácido clorídrico, ácido oxálico, fenol, clorofenol e amoníaco. Os sabões e solventes são considerados irritantes suaves, havendo a necessidade de exposições repetidas para provocarem irritação. Outros agentes químicos, como resinas epóxi, corantes azoicos, derivados do alcatrão da hulha, metais (níquel, cromo e cobalto), di-isocianatos, etilamina, trietilamina, trietilenodiamina, peróxido de benzoila, dietilanilina, anidridoftálico, entre outros, podem produzir reações alérgicas em indivíduos hipersensíveis. O arsênio, ao favorecer a síntese de melanina, produz hiperpigmentação, e a prata, por deposição, produz o mesmo efeito.

Deve ser ressaltado que todas as situações que levam à alteração da integridade da pele, principalmente dos elementos que compõe as barreiras orgânicas, favorecem a absorção de outras substâncias.

Vários fatores podem interferir na absorção pela pele: o tamanho da partícula, a sua solubilidade em água e em lipídios, seu peso molecular e seu grau de ionização com relação à exposição ocupacional.

Merecem destaque a circulação periférica, a duração do contato cutâneo e a temperatura do local de trabalho, isso é, pode haver um aumento de 1,4 a 3 vezes na velocidade de penetração cutânea de agentes químicos para cada 10ºC de aumento na temperatura.

A energia solar configura um cancerígeno à parte, pois, embora sua ação se dê na pele, a ação cancerígena ocorre nas células superficiais ou profundas.

Via oral

A absorção por essa via ocorre ao longo de todo o trato gastrointestinal. Alguns fatores, tais como: grau de dissociação das substâncias, grau de lipossolubilidade da forma não ionizada e taxa de dissolução, solubilidade do agente tóxico no pH do trato gastrointestinal, estabilidade do agente tóxico em enzimas digestivas e na flora intestinal, plenitude e vacuidade no trato gastrointestinal, veículo e tipo de formulação do composto, presença de outras substâncias químicas que possam interagir com o agente tóxico, entre outros, podem influenciar a absorção de compostos químicos pela parede gastrointestinal.

Em geral, essa via representa um papel secundário na esfera ocupacional, entretanto, a exposição a poeiras de certos elementos, como chumbo, arsênio, cádmio, pode ocorrer pela via digestiva. Isso se deve ao fato de que, no meio industrial, a contaminação por essas poeiras pode ocorrer diretamente via mãos ou alimentos contaminados.

Distribuição

Os agentes são transportados pelo sangue para diversos tecidos, portanto, a distribuição depende do fluxo sanguíneo nos diferentes órgãos, além de sofrer interferência de outros fatores, como ligação às proteínas plasmáticas, diferenças de pH e coeficiente de partição óleo/água de cada substância. O equilíbrio de distribuição é atingido facilmente nos tecidos que recebem grande circulação de fluidos (coração, cérebro e fígado) e mais lentamente nos órgãos pouco irrigados (ossos, unhas, dentes e tecido adiposo).

Na fase inicial da distribuição, os órgãos altamente irrigados recebem grande quantidade do agente tóxico, mas, após algum tempo, os órgãos menos irrigados podem acumular maior quantidade do agente, desde que possuam maior afinidade ou poder de retenção. Animais expostos ao chumbo, por exemplo, após 2 horas de exposição têm 50% do chumbo administrado depositado no fígado. Já 30 dias após a exposição, 90% do metal que permanece no organismo está ligado ao tecido ósseo. Agentes lipofílicos, como alguns agrotóxicos organoclorados e as bifenilas policloradas, se concentram no tecido adiposo e, em caso de mobilização rápida de gordura, suas concentrações aumentam e podem causar toxicidade (Oga et al., 2008).

A toxicidade do agente depende do seu volume de distribuição, mas nem sempre o local de maior distribuição é o órgão mais lesado. Às vezes, um órgão funciona como simples depósito. Ademais, o acúmulo do agente no tecido de depósito pode conferir toxicidade, como o acúmulo de flúor na matriz óssea que causa a fluorose.

Biotransformação

Nos mamíferos, os agentes tóxicos são alvo de uma série de reações enzimáticas, cujo resultado é a transformação de moléculas lipofílicas em metabólitos mais hidrossolúveis e, portanto, passíveis de serem eliminados. Esse processo de biotranformação é um importante processo de desintoxicação, porém, a biotransformação pode, em alguns casos, converter compostos quimicamente inertes em metabólitos altamente reativos (por exemplo, reativos com a molécula de ADN). Esse processo, conhecido como ativação metabólica, pode causar efeitos adversos, incluindo citotoxicidade, imunotoxicidade, mutagênese e carcinogênese. O metabolismo do benzeno, por exemplo, gera radicais epóxidos com alto potencial cancerígeno. Sendo assim, é de grande importância, nos estudos toxicológicos, a determinação dos metabólitos que são gerados no organismo. Essa análise é realizada nos estudos toxicocinéticos e, em geral, esses metabólitos são medidos no sangue e na urina. A Figura 2 mostra a cinética de substâncias químicas no organismo humano.

As substâncias orgânicas tóxicas, uma vez nos organismos, são metabolizadas por meio de transformações que as tornam, em geral, mais polares, para serem mais facilmente excretadas. Essas reações ocorrem principalmente no fígado e são catalisadas por enzimas hepáticas. As biotransformações são agrupadas em reações que compreendem reações de oxidação, redução, hidrólise e conjugação. Embora não seja muito comum, certas substâncias inorgânicas, como o arsênio, também podem ser metabolizadas. Com outras substâncias, o metabolismo hepático pode originar compostos mais tóxicos do que o original. Por exemplo: no metabolismo do benzeno são gerados radicais epóxidos aos quais é atribuído o potencial cancerígeno do benzeno.

Excreção

É o processo pelo qual as substâncias químicas são eliminadas do organismo. Os agentes tóxicos são excretados por diferentes vias e, na maioria das vezes, sob a forma de produtos mais hidrossolúveis, após a sua biotransformação.

As vias de excreção mais representativas são a urinária, a fecal e a pulmonar. A urina excreta substâncias hidrossolúveis, enquanto as fezes carregam substâncias não absorvidas no trato digestivo e também os produtos excretados pela bile. A via pulmonar é a responsável pela excreção de gases e vapores (Oga et al., 2008).

Embora a excreção possa ocorrer pela bile, pelo ar expirado, pelo suor, pela saliva e pelos fâneros, a via urinária é a mais importante via de eliminação para a maioria das substâncias. Grande parte dos compostos orgânicos, incluindo benzeno, tolueno e xileno, é eliminada pelos rins.

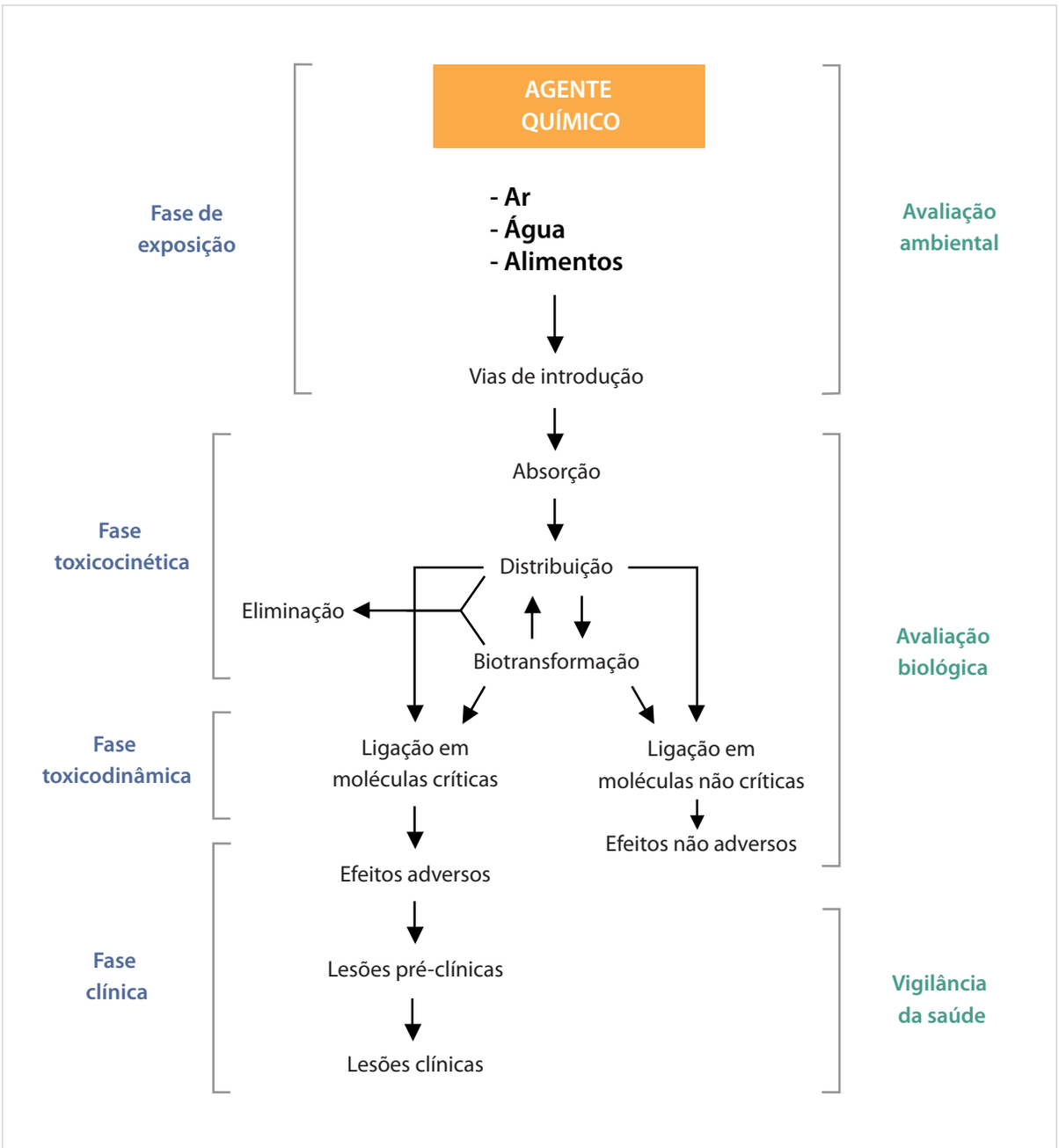


Figura 2. Fases de exposição, toxicocinética, toxicodinâmica e efeitos das substâncias químicas no organismo humano
Fonte: Adaptado de Bernard e Lauwerys (1984).

Durante séculos, o ambiente de trabalho desempenhou um papel significativo no aparecimento de efeitos adversos sobre a saúde humana devido à exposição a substâncias químicas perigosas. A toxicologia ocupacional é a aplicação dos princípios e metodologias da toxicologia com o objetivo de compreender e gerenciar a exposição a agentes químicos no trabalho. A toxicologia define dose como a quantidade do agente tóxico que alcança o tecido-alvo em um determinado período de tempo. No ambiente ocupacional, entretanto, o termo exposição é usado como substituto de dose e a resposta a substâncias químicas é dependente tanto dos fatores do hospedeiro, tais como: suscetibilidade genética, idade, gênero e estado nutricional (Figura 3), como da dose (Thorne, 2008).

Além disso, determinados ambientes de trabalho têm o potencial de superexpor os trabalhadores a vários agentes tóxicos e é frequentemente difícil estabelecer o link causal entre a doença do trabalhador e a sua ocupação, uma vez que existe uma grande distância de tempo entre a exposição e o surgimento dos efeitos tóxicos relacionados à exposição. A Figura 3 mostra esse longo caminho a partir da exposição até a doença subclínica ou efeitos adversos à saúde. Em geral, os efeitos decorrentes das exposições a doses moderadas de substâncias químicas com elevada toxicidade surgem em um curto período de tempo. No entanto, exposições prolongadas a baixas doses, até mesmo quando o agente tóxico apresenta elevada toxicidade, podem resultar em efeitos crônicos, como o câncer, após um longo período de tempo (toxicidade tardia). Nesses casos, a associação com a exposição ocupacional é complexa e, na maioria das vezes, não é feita de maneira correta.

Com o objetivo de fazer a associação correta entre a exposição e a doença, os toxicologistas realizam o processo de avaliação de risco ocupacional, que, em conjunto com o biomonitoramento, o desenvolvimento de programas de proteção no ambiente de trabalho e a vigilância à saúde (Figura 3), vai minimizar os riscos ao qual esses trabalhadores estão expostos.

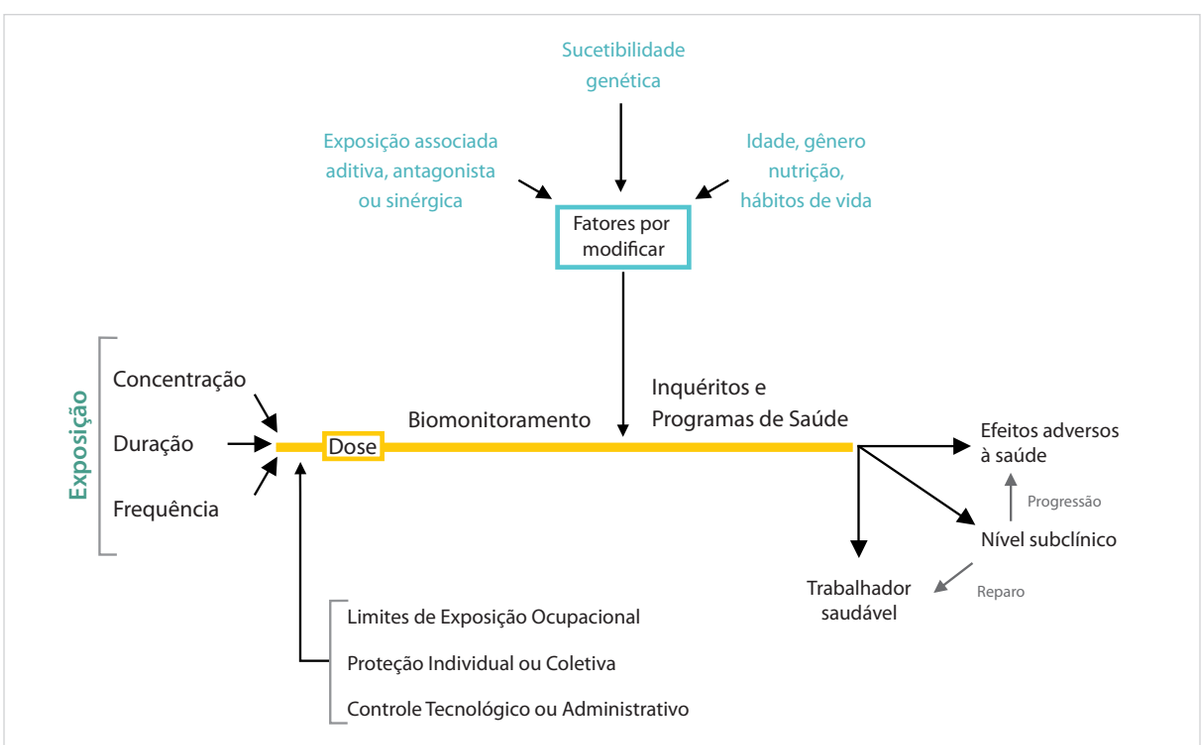
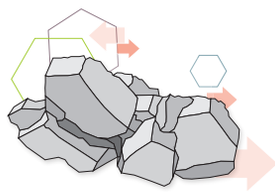


Figura 3. Etapas, desde a exposição até a doença, destacando os fatores modificáveis e as oportunidades de intervenção
Fonte: Adaptado de Thorne (2008, p. 1275).

2.2. Agentes Cancerígenos

Quanto à forma de utilização das substâncias químicas, importantes compostos cancerígenos encontram-se entre os metais pesados, os agrotóxicos, os solventes e as poeiras. A lista detalhada dos cancerígenos mais comuns no ambiente e no trabalho encontra-se no Anexo 1, adaptada de Reuben (2010). A seguir, serão destacados alguns de grande importância para o Brasil.

2.2.1. Metais



O reconhecimento do potencial cancerígeno dos metais é antigo. Possui grande importância na contaminação ambiental, particularmente na contaminação de efluentes, vazamentos de indústria ou deposição incorreta de processamento de substância químicas a partir de ambientes de trabalho domiciliar ou informal (WHO, 1977).

Os metais podem se apresentar de forma pura ou combinada com outros metais ou como contaminante de misturas. Para alguns metais existem evidências suficientes de carcinogenicidade para o homem. Pode-se destacar o arsênio, o berílio, o cádmio, o níquel e o cromo hexavalente. O chumbo e o mercúrio são considerados suspeitos de causarem câncer (categorias "provável" e "possível" pela IARC - grupos 2A e 2B, respectivamente).

2.2.2. Agrotóxicos

Atualmente o Brasil ocupa o primeiro lugar como consumidor mundial de agrotóxicos. Utilizados principalmente na agricultura, mas também na pecuária, na conservação de madeira, de alimentos, na produção de flores e como domissanitários (ex: inseticidas domésticos). A população rural constitui o grupo populacional mais diretamente exposto, muitas vezes desde a infância, porém toda a população pode ter contato com agrotóxicos, seja pela ocupação, pela alimentação ou pelo ambiente.

Alguns compostos testados em animais evidenciaram carcinogenicidade, como os organocloradados, alguns derivados do enxofre e o creosoto, um composto formado por hidrocarbonetos aromáticos, ácidos e alcatrão, muito utilizados na preservação da madeira. Outras substâncias são promotoras de tumor, como o diclorodifeniltricloroetano (DDT), clordane e lindane (IARC, 2010). Em humanos, compostos derivados do arsênio e inseticidas têm sido classificados pela IARC como cancerígenos.

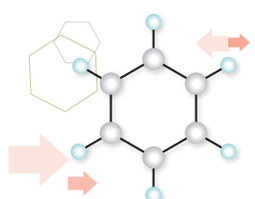
Estudos epidemiológicos são controversos nos achados que identificam a relação entre a exposição a agrotóxicos e o aumento do risco de câncer. Associações positivas entre cânceres hematológicos e exposições ocupacionais a substâncias químicas foram observadas em estudos de caso-controle no sul do Estado de Minas Gerais para trabalhadores expostos a agrotóxicos ou a preservantes de madeira e para trabalhadores expostos a solventes orgânicos, lubrificantes, combustíveis e tintas (Silva, 2008). Solomon et al. (2000) e Clapp et al. (2007) encontraram relação entre agrotóxicos e câncer, incluindo os cânceres hematológicos, do trato respiratório, gastrointestinais e do trato urinário, entre outros. Wijngaarden et al. (2003) descrevem a exposição intrauterina e a ocorrência de câncer do cérebro na criança. Miligi et al. (2006) associaram a exposição a herbicidas fenoxiacéticos com aumento de risco para sarcoma, linfoma não Hodgkin, mieloma múltiplo e leucemias; exposição a triazinas (herbicidas) ao aumento de risco para câncer do ovário; exposição a inseticidas organofosforados ao aumento de risco para linfoma não Hodgkin, leucemias e câncer da próstata e a exposição a organoclorados ao aumento de risco para câncer da mama. Ainda sobre o câncer da mama, Snedeker (2001) observou resultados controversos entre câncer e níveis sanguíneos ou no tecido adiposo do inseticida DDT e de seu metabólito diclorodifenildicloroetileno (DDE).

Para o herbicida Glifosato, amplamente comercializado no país, estudos relacionam a ocorrência de linfoma não Hodgkin (Hardell et al., 2002; De Ross et al., 2003; Cox, 2004) e mieloma múltiplo (De Ross et al., 2005).

Outros estudos indicam associação positiva entre o uso de carbofurano (metilcarbamato de benzofuranila) e o desenvolvimento de câncer do pulmão (Bonner et al., 2005) e o uso do herbicida Paraquat e tumores no SNC (Lee et al., 2005). Além dos agrotóxicos já citados, alguns contaminantes em formulações comerciais também podem apresentar aumento de risco para câncer.

O grande número de estudos que apontam o potencial cancerígeno dos agrotóxicos e a ocorrência de outros agravos à saúde humana relacionados a esses produtos colocam o uso extensivo desses químicos no centro das preocupações da Saúde Pública. A complexidade das medidas de prevenção que urgem ser discutidas e adotadas no país resultam de sua utilização de forma descontrolada, a associação entre diversos tipos e marcas de agrotóxicos e a naturalização de sua manipulação.

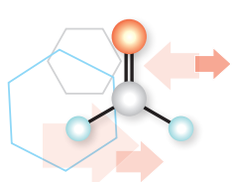
2.2.3. Solventes orgânicos



São misturas de substâncias classificadas em duas categorias: solventes alifáticos e solventes aromáticos. Solventes alifáticos possuem predominância de hidrocarbonetos parafínicos, provenientes do fracionamento de naftas e querosenes, originados da destilação de petróleo. Entre os solventes alifáticos, destacam-se a aguarrás, diluente de tintas, fluidos hidrogenados, solvente médio e solvente para borracha. Na indústria de petróleo, os solventes aromáticos são provenientes do processamento de naftas nas unidades de reforma catalítica e de recuperação de aromáticos. São obtidos como produtos quimicamente puros ou misturas. Entre os solventes aromáticos, destacam-se benzeno, tolueno e xilenos. Muitos solventes utilizados na indústria são substâncias altamente voláteis e inflamáveis. Estudos epidemiológicos encontraram associações entre exposições ocupacionais a alguns tipos de solventes e o aparecimento de câncer. Entretanto, uma relação de causalidade muitas vezes não pode ser determinada. Como na maioria dos estudos envolvendo exposições a substâncias químicas, a dificuldade de caracterizar a exposição aos agentes e o não controle de variáveis de confundimento podem ter contribuído para a inconsistência dos resultados.

Os solventes são intensamente utilizados no Brasil, desde a indústria química e petroquímica até o uso doméstico de removedores de ceras e tintas, além de intensamente utilizados nas pequenas oficinas mecânicas de automóveis, de peças, de eletroeletrônicos e quaisquer outras que necessitem de remoção de graxas e gorduras. O desconhecimento de seu papel cancerígeno propiciou que a manipulação disseminada ocorresse sem qualquer cuidado e de forma trivial, não obstante o reconhecimento do risco para carcinogênese de estudos nacionais, conforme descrito por Machado et al. (2003).

2.2.4. Formaldeído



É um composto inflamável e incolor que rapidamente se polimeriza em temperatura ambiente. É solúvel em água, álcool e em outros solventes polares, mas tem baixa solubilidade em solventes polares, mas tem baixa

solubilidade em solventes não polares. A formulação comercial mais encontrada é aquela em solução aquosa com concentração de 30% a 50% da substância, popularmente conhecida como formol ou formalina. Formaldeído se decompõe em metanol e monóxido de carbono à temperatura de 150°C. É rapidamente absorvido no trato respiratório e gastrointestinal e, apesar de possível, a absorção dérmica não é muito rápida. Devido ao seu rápido metabolismo, um aumento na concentração sanguínea não foi observado em seres humanos e em ratos após exposição respiratória.

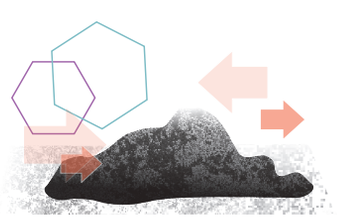
O formaldeído possui grande variedade de usos. Na produção de resinas industriais (principalmente ureia-formaldeído, fenolformaldeído, poliacetal e resinas de melanina-formaldeído). É amplamente utilizado na fabricação de colas, pastas e vernizes (que contêm resinas de ureia-formaldeído dissolvidas em solventes orgânicos) para produtos de madeira, celulose, produtos de papel, plásticos, fibras sintéticas e em acabamentos têxteis. É usado também como um intermediário químico potencial que inclui o uso na agricultura, como desinfetante industrial, doméstico e desinfeção hospitalar. Como solução aquosa chamada formalina, é comumente utilizado como conservante para peças anatômicas, patologia, histologia, embalsamamento e conservante de alimentos.

O uso de resinas, tendo como base o formol, na indústria têxtil ou na finalização de tecidos e artigos de vestuário, pode expor trabalhadores do setor varejista. Outros exemplos de exposição ocupacional podem ocorrer em trabalhadores de fundições, na indústria de fibra vítrea sintética, na produção de plásticos, na agricultura, utilizado como conservante para forragem e como um desinfetante. Também em processos industriais, como tratamento de peles e couros, conservação de cevada e açúcar de beterraba, carvão e processamento de borrachas e abrasivos (IARC, 2006a; U.S. Department of Health and Human Services, 2010).

Nos últimos anos, no Brasil, os salões de beleza têm utilizado extensivamente o formol como alisante capilar nas denominadas escovas progressivas. A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa) proibiu o uso com essa função, bem como em produtos de limpeza (detergentes, desinfetantes, alvejantes e demais materiais saneantes – RDC nº 35, de 3 de junho de 2008).

Devido à sua solubilidade em água, o formol é rapidamente absorvido pelo trato respiratório e gastrointestinal, e rapidamente metabolizado. Embora o formol ou metabólitos sejam capazes de penetrar na pele humana, a absorção dérmica é mais leve, porém podem induzir a dermatites de contato. Dessa forma, o formol é tóxico se ingerido, inalado ou tiver contato com a pele, por via intravenosa, intraperitoneal ou subcutânea. A exposição ao formaldeído vem sendo associada, pela International Agency for Research on Cancer (Agência Internacional para Pesquisa do Câncer – IARC) (2006) e pela U.S. Department of Health and Human Services (2010), a câncer da nasofaringe, linfo-hematopoiético, sinonasal, da cavidade bucal, da faringe, da laringe e do pulmão (ou a combinação desses), além de câncer de cabeça e pescoço.

2.2.5. Poeiras



Diversas poeiras presentes no ambiente de trabalho são reconhecidamente cancerígenas e podem resultar da degradação (intencional ou acidental) de metais e agrotóxicos. Outras poeiras de origem mineral possuem importante papel nos processos de trabalho e na contaminação ambiental como o asbesto/amianto e a sílica.

Asbesto ou amianto se apresenta como um silicato fibroso em distintas formas químicas. É um material resistente a ácidos e possui propriedades isolantes ao calor e à eletricidade. No Brasil, a indústria do fibrocimento representa uma importante fonte de exposição associada à exposição na mineração. O país se configura como um dos cinco maiores produtores de amianto do mundo, com uma produção média de 250 mil toneladas por ano. A quase totalidade do amianto comercializado no país é do tipo crisotila ou amianto branco, mas diversos produtos contaminados com outras formas de amianto proibidas por lei são encontrados, tal como em talco industrial, pedra-sabão, vermiculita, além de material isolante aplicado no final dos anos de 1980 em diversos estabelecimentos públicos e privados. A IARC reconhece todos os tipos de amianto como sendo cancerígenos (Brasil, 2005), possuindo o mesotelioma uma relação inequívoca com a exposição ao amianto.

A **sílica** refere-se aos compostos de dióxido de silício (SiO2) nas suas várias formas, incluindo: sílicas cristalinas, sílicas vítreas e sílicas amorfas. Entre as formas cristalinas, a mais conhecida é o quartzo, abundante nos mais variados tipos de rocha, na areia e nos solos. A sílica pode ser encontrada na natureza em oito diferentes arranjos estruturais polimorfos do SiO2 e, dentre esses, os sete mais importantes na crosta terrestre são: α-quartzo, cristobalita, tridimita, moganita, keatita, coesita e stishovita (Ribeiro, 2010b). Possui ampla distribuição nos processos de trabalho e faz parte da constituição da crosta terrestre, motivos pelos quais a sua disseminação se dá de diversas formas e em muitas situações. Estudos recentes de Ribeiro (2010a) dimensionam os expostos, no Brasil, em 3,1 milhões trabalhadores formais, ou 5,2% da mão de obra ocupada no ano de 2007.

Estudos epidemiológicos demonstram que há maior risco de desenvolvimento de câncer do pulmão em silicóticos do que em não silicóticos, e há evidências demonstrando que o persistente processo de inflamação dos pulmões gera substâncias oxidantes que resultam nos efeitos genotóxicos no parênquima pulmonar. O grupo de trabalho descrito em Straif et al. (2009) reafirmou a carcinogenicidade da poeira de sílica cristalina e o aumento do risco de câncer de pulmão para várias indústrias e processos de trabalho. O mecanismo do câncer pela exposição à sílica se dá pela clearance de partículas fraturadas, levando à ativação de macrófagos e persistente inflamação (Straif et al., 2009). A revisão de Steenland et al. (2001) demonstrou, em estudos de coortes, que a exposição acumulativa por 15 anos foi um forte e crescente preditor de câncer do pulmão, particularmente em minas subterrâneas, onde o risco aumentou de forma linear com o aumento de exposição, variando de 1,0 a 1,6 vezes. O risco de câncer do pulmão para trabalhadores expostos a ambientes com 0,1 mg/m3 de sílica livre respirável foi 1,7 vezes. O risco de câncer do pulmão avaliado por Wong (2002) em trabalhadores expostos à sílica foi 2,1 vezes maior quando comparados aos não expostos e, entre os trabalhadores com silicose, o risco aumentou para 2,8 vezes.

2.3. Classificação dos agentes ou das substâncias

Existem diferentes formas de classificação para o mesmo agente. As restrições para a exposição a substâncias químicas baseadas no conhecimento da toxicidade potencial ou da carcinogenicidade são bastante recentes.

Em 1962, a lista da Conferência Americana Governamental de Higiene Industrial (ACGIH) incluiu, num apêndice, três substâncias químicas carcinogênicas para as quais deveria se adotar controle extremamente severo. Em 1968, a lista da ACGIH foi expandida para nove substâncias carcinogênicas

com a recomendação de não permitir a exposição, por qualquer via. Essa filosofia expressava o consenso de que a exposição ocupacional às substâncias químicas carcinogênicas deveria ser controlada (Kraybill; Mehlman, 1977). O princípio admitido era de que a exposição, ainda que em níveis mínimos de concentrações, poderia gerar risco elevado de indução ao câncer, portanto, não haveria níveis seguros de exposição.

Em 1972, a lista anual do programa da ACGIH classificou os cancerígenos em dois grupos: cancerígenos para animais ou para humanos. A partir da década de 1980, observou-se grande alteração nos documentos produzidos pela ACGIH quanto ao potencial cancerígeno de compostos usados em alguns processos de trabalho. Essa passou a considerar evidências obtidas em estudos com seres humanos (primariamente epidemiológicas) e experimentais com animais (primeiramente bioensaios de carcinogênese), com grande ênfase nos estudos com seres humanos cujos níveis de exposição tenham sido medidos ou estimados para as substâncias químicas ou os processos em consideração. A ordem de preferência sugerida era: estudos epidemiológicos de coorte, caso-controle, relato de casos a partir de registros clínicos e estudos epidemiológicos descritivos (usualmente obtidos de fontes de dados secundários) (ACGIH, 2001, 2006).

A ACGIH (2001) considerou cancerígenas as substâncias que podem gerar ou potencializar o desenvolvimento de um crescimento desordenado de células e recomenda que sejam classificadas nas seguintes categorias:

A1 – Carcinógeno humano confirmado: o agente é cancerígeno para o ser humano, com base em evidências de estudos epidemiológicos.

A2 – Carcinógeno humano suspeito: os dados são conflitantes ou insuficientes para confirmar o agente como cancerígeno para o homem, ou seja, o agente é cancerígeno em experimentos animais nas doses, por via de administração, em locais, tipos histológicos, ou por mecanismos considerados relevantes para a exposição de trabalhadores. A notação A2 é usada principalmente quando há evidência limitada de carcinogenicidade em seres humanos e evidência suficiente de carcinogenicidade nas experiências em animais, com relevância para os seres humanos.

A3 – Carcinógeno animal confirmado com relevância desconhecida para seres humanos: o agente é cancerígeno em experimentos com animais em doses relativamente altas, por vias de administração, em locais, tipos histológicos ou por mecanismos considerados não relevantes para a exposição de trabalhadores. Os estudos epidemiológicos disponíveis não confirmam um aumento do risco de câncer em seres humanos expostos. As evidências disponíveis não sugerem que este agente seja um provável causador de câncer em seres humanos, exceto sob condições excepcionais de via de ingresso no organismo ou de nível de exposição.

A4 – Não classificável como cancerígeno humano: agentes com suspeita de carcinogenicidade para o ser humano, mas os dados existentes são insuficientes para serem avaliados de forma conclusiva. Estudos *in vitro* em laboratório ou estudos com animais não apresentam indicações de carcinogenicidade suficientes para classificar o agente em uma das outras categorias.

A5 – Não suspeito como cancerígeno humano: o agente não é suspeito de ser um carcinógeno humano, com base em estudos epidemiológicos bem conduzidos em seres humanos. Os estudos

dispõem de dados suficientes de seguimento, as histórias de exposição apresentam doses suficientemente elevadas e poder estatístico adequado para concluir que a exposição ao agente não representa um risco significativo de câncer para os seres humanos.

As substâncias para as quais não se dispõe de dados sobre carcinogenicidade em seres humanos ou experimentos em animais não devem receber designação quanto à carcinogenicidade.

Para a ACGIH (2001, 2006), os trabalhadores expostos aos cancerígenos A1 não devem estar submetidos a nenhum limite de exposição (Threshold Limit Values – TLV), além de adequadamente protegidos para eliminar toda a possibilidade de exposição. Para os cancerígenos A1 com TLV e para os A2 e A3, a exposição dos trabalhadores, por qualquer via de absorção, deve ser cuidadosamente controlada, mantendo níveis tão baixos quanto seja possível, abaixo do TLV.

Para a IARC (2006b, p. 5)

> Um agente é denominado como "cancerígeno" se for capaz de aumentar a incidência de neoplasmas malignos, reduzindo sua latência ou aumentando sua severidade ou multiplicidade. A indução de neoplasma benigno pode, em algumas circunstância, contribuir para o julgamento de que um agente é cancerígeno.

Os termos "neoplasma" e "tumor" são usados indistintamente (IARC, 2006b). A avaliação das evidências de carcinogenicidade é obtida a partir de estudos com seres humanos e experimentos em animais.

Devem ser realçados os dados mecanísticos e outras evidências que sejam relevantes para a avaliação da carcinogenicidade e que tenham importância suficiente para afetar a avaliação total. Isso inclui dados de lesões pré-neoplásticas, patologia de tumores, efeitos genéticos e relacionados, relação entre a estrutura e a atividade, metabolismo e toxicocinética, parâmetros físico-químicos e agentes biológicos análogos. Assim, para se chegar a uma avaliação total da carcinogenicidade dos agentes para os seres humanos, considera-se o conjunto das evidências como um todo.

As publicações da IARC procuram identificar os agentes cancerígenos para seres humanos e compreendem revisões de todos os estudos epidemiológicos pertinentes, experimentações em animais e testes *in vitro*.

Tanto os estudos epidemiológicos como os realizados em animais apresentam vantagens e desvantagens. Para um agente ser considerado cancerígeno para o homem, devem existir substanciais evidências epidemiológicas que suportem tal classificação. O conceito epidemiológico de agentes cancerígenos é o mais simples, uma vez que a exposição a qualquer agente em que seja observada uma associação causal com aumento da incidência de tumores permite a categorização desse agente como cancerígeno. Entretanto, esses achados têm de ser encarados com cautela e devem ser complementados com os resultados de estudos experimentais controlados, em animais e células que, ao contrário do método epidemiológico no qual as informações advêm de observações, fornecem dados de experimentos controlados, *in vivo* e *in vitro* (Klaassen, 2008).

A IARC adota como metodologia, para elaborar suas publicações, a constituição de grupos de especialistas internacionais para produzir consensos do estado da arte das pesquisas. Os consensos

são divulgados através de monografias temáticas, servem de referência para as recomendações da OMS e adotam como classificação quatro grupos (IARC, 2010), conforme descritos a seguir:

2.3.1. Grupo 1 – O agente (mistura) é cancerígeno para humanos

Essa categoria é usada quando há evidência suficiente de carcinogenicidade nos humanos. Excepcionalmente, um agente (mistura) pode ser colocado nessa categoria quando a evidência em humanos é menor do que suficiente, mas há uma suficiente evidência de carcinogenicidade em experiências com animais e uma forte evidência, em humanos expostos, de que o agente (mistura) atua através de um mecanismo relevante de carcinogenicidade. Até dezembro de 2010, existiam 73 substâncias, 16 misturas e 19 circunstâncias de exposição nesse grupo.

2.3.2. Grupo 2 – O agente é provavelmente cancerígeno para humanos (2A) ou possivelmente cancerígeno para humanos(2B)

Essa categoria inclui agentes para os quais a intensidade de evidência de carcinogenicidade em humanos é quase suficiente, assim como aqueles para os quais não há dados em humanos, mas há uma evidência em experimentos animais. Os agentes são classificados no grupo 2A (provavelmente cancerígeno para humanos) ou 2B (possivelmente cancerígeno para humanos) com base em evidências epidemiológicas, experimentais e outras informações relevantes. Os termos provável ou possivelmente cancerígenos não têm significância quantitativa e são usados simplesmente como descritores de diferentes níveis de evidência de carcinogenicidade para humanos, os provavelmente cancerígenos significam um nível de evidência maior do que os possivelmente cancerígenos.

Grupo 2A – O agente é provavelmente cancerígeno para humanos

Essa categoria é usada quando há uma evidência limitada de carcinogenicidade nos humanos e evidência suficiente de carcinogenicidade em experiências com animais. Em alguns casos, um agente pode ser classificado nessa categoria quando há uma evidência inadequada de carcinogenicidade em humanos, uma evidência suficiente de carcinogenicidade em experimentos animais é uma forte evidência de que a carcinogênese é mediada por um mecanismo que também opera em humanos. Excepcionalmente, um agente pode ser classificado nessa categoria unicamente com base na evidência limitada de carcinogenicidade em humanos. Um agente pode ser designado nessa categoria se ele claramente pertencer, com base em considerações mecanísticas, a uma classe de agentes para os quais um ou mais membros tenham sido classificados nos grupos 1 ou 2A. Compreende 44 agentes, sete misturas e sete circunstâncias de exposição.

Grupo 2B – O agente (mistura) é possivelmente cancerígeno para humanos

Essa categoria é usada para agentes para os quais há uma evidência limitada de carcinogenicidade em humanos, mas há evidência menos que suficiente de carcinogenicidade em experiências animais. Essa categoria também pode ser usada quando há inadequada evidência em humanos, mas há suficiente evidência em experimentos com animais. Em alguns casos, um agente para o qual

há uma evidência inadequada de carcinogenicidade em humanos, mas evidência quase suficiente de carcinogenicidade em experimentos em animais associados a evidências secundárias, a partir de considerações mecanísticas ou outros dados relevantes, pode ser colocado nesse grupo. O grupo compreende 229 agentes, 13 misturas e sete circunstâncias de exposição.

2.3.3. Grupo 3 – O agente não é classificável como cancerígeno para humanos

Essa categoria é usada mais comumente para agentes para os quais a evidência de carcinogenicidade é inadequada para humanos e inadequada ou limitada em experimentos animais. Excepcionalmente, os agentes para os quais a evidência de carcinogenicidade é inadequada em humanos, mas suficiente em experimentos animais, podem ser colocados nessa categoria quando há uma forte evidência de que o mecanismo de carcinogenicidade em experimentos animais não funciona em humanos. Os agentes que não se enquadram em nenhum outro grupo são também colocados nessa categoria.

A avaliação de um agente no grupo 3 não é determinação de não carcinogenicidade ou segurança total. Isso frequentemente significa que são necessárias mais pesquisas, especialmente quando as exposições são bastante dispersas ou os dados de câncer são consistentes com interpretações discordantes. Nesse grupo estão 493 agentes, 11 misturas e oito circunstâncias de exposição.

2.3.4. Grupo 4 – O agente (mistura) é provavelmente não cancerígeno para humanos

Essa categoria é usada para agentes para os quais há evidências que sugerem ausência de carcinogenicidade em humanos e em experimentos animais. Só existe o agente "Caprolactam" nesse grupo.

O GHS considera cancerígena a substância ou a mistura de substâncias químicas capazes de induzir ao câncer ou aumentar a sua incidência. Essas são designadas em duas categorias 1 e 2. A categoria 1 tem duas subcategorias, que incluem a classificação da IARC (Abiquim, 2005).

Quadro 2. Classificação de carcinogenicidade pela GHS

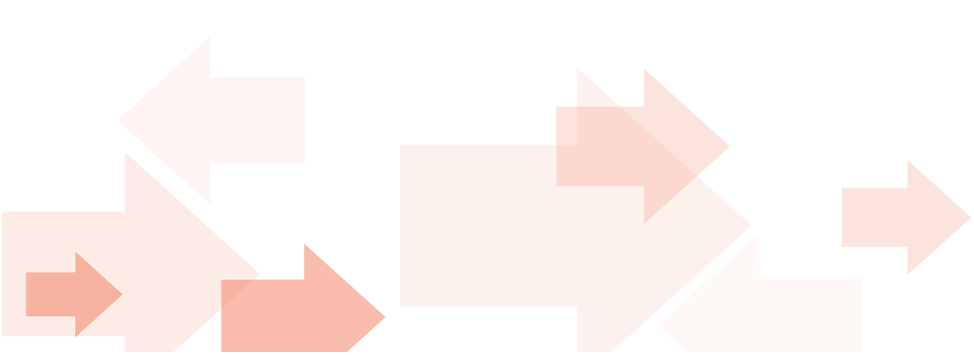
Categoria 1 Carcinogenicidade conhecida ou presumida		**Categoria 2** Carcinogenicidade suspeita
Subcategoria 1A Cancerígeno humano conhecido, baseado em evidências humanas	**Subcategoria 1B** Cancerígeno humano presumido, baseado em carcinogenicidade animal demonstrada	Evidências limitadas de carcinogenicidade animal ou humana

Uma síntese dessas classificações e de outras adotadas internacionalmente está descrita de forma sistemática em Ministério da Saúde (Brasil, 2001) e transcrita para o Quadro 3, a seguir, incluindo-se a classificação do GHS.

Quadro 3. Tipos de classificação para carcinogenicidade

International Agency for Research on Cancer (IARC)
1. Evidência epidemiológica suficiente para carcinogenicidade em seres humanos
2A. Provavelmente cancerígeno em seres humanos, segundo evidências limitadas em seres humanos e evidências suficientes em animais
2B. Possivelmente cancerígeno em seres humanos, segundo evidência suficiente em animais, porém inadequada em seres humanos, ou evidência limitada nesses, com evidência suficiente em animais
3. Não classificável
4. Provavelmente não cancerígeno
Environmental Protection Agency (EPA)
A. Evidência suficiente de estudos epidemiológicos, apoiando uma associação etiológica
B1. Evidência limitada em seres humanos, segundo estudos epidemiológicos
B2. Evidência suficiente em animais, porém inadequada em seres humanos
C. Evidência limitada em animais
D. Evidência inadequada em animais
E. Nenhuma evidência em animais ou seres humanos
American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)
A1. Cancerígeno humano confirmado
A2. Cancerígeno humano suspeito, segundo evidência humana limitada ou animal suficiente
National Toxicology Program (NTP)
A. Carcinogenicidade reconhecida em seres humanos
B. Evidência limitada em seres humanos ou evidência suficiente em animais
Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos (GHS)
1. Carcinogenicidade conhecida ou presumida
1A. Cancerígeno humano conhecido, baseado em evidências humanas
1B. Cancerígeno humano presumido, baseado em carcinogenicidade animal demonstrada
2. Evidências limitadas de carcinogenicidade animal ou humana

Fonte: Brasil (2001); Shields e Harris (1990) e Abiquim (2005).



Capítulo 3.
Tipos de câncer e a relação com a exposição ocupacional

As estimativas mundiais de câncer, publicadas pela série Globocan da IARC, relatam que as taxas de câncer na população mais que dobraram em 30 anos. Estima-se que, no ano de 2008, ocorreram cerca de 12,7 milhões de casos novos de câncer e 7,6 milhões de óbitos por câncer (Ferlay et al., 2010). O impacto recairá principalmente sobre os países de médio e baixo desenvolvimento, pois 56% dos casos novos e 63% dos óbitos por câncer ocorrerão nessas localidades (INCA, 2009). O reconhecimento do câncer relacionado ao trabalho varia entre países com graus de detalhamento distintos e peculiares. Nos países da União Europeia, estima-se 2,3 milhões de novos casos de câncer por ano. A Eurogrip (2010) descreve a situação dos países europeus e identifica uma tendência de aumento dos casos de câncer relacionado ao trabalho em todos os países entre 2006 e 2008. As prevalências mais expressivas identificadas em 2006 foram: França com 10,44 casos de câncer relacionado ao trabalho para 100 mil trabalhadores segurados. Na Bélgica, essa taxa foi de 9,86, na Alemanha, 6,57, na Finlândia, 6,53 e na Itália, 5,15 por 100 mil. Em que pesem as diferenças na qualidade dos registros dos casos, o Brasil apresentou taxa de 1,53 casos de câncer relacionados ao trabalho para 100 mil segurados na Previdência Social no ano de 2008 (Anuário..., 2008).

Na União Europeia, os cinco tipos de câncer relacionados ao trabalho mais comuns são: câncer broncopulmonar, que representa 86% de todos os casos, seguido de bexiga, 4%, sinonasal, 3%, hematopoiético, 2% e pele 1%. No Brasil, entre os 749 casos de câncer relacionados ao trabalho registrados no ano de 2009, 48% foram câncer da pele, 12%, leucemias ou linfomas, 10%, câncer da laringe e do pulmão e 6%, câncer do estômago (Brasil, 2009a).

As estimativas de Doll e Peto (1981), mesmo consideradas subestimadas, identificam variação na proporção de câncer relacionado ao trabalho segundo a localização. Para o sexo masculino, estimou-se que 4% dos casos de câncer do fígado são relacionadas ao trabalho; 2% para a laringe; 15% para o pulmão; 25% para o nariz; 25% para a pleura; 4% para os ossos; 10% para a pele não melanoma; 1% para a próstata; 10% para a bexiga e 10% para as leucemias. (Doll; Peto, 1981; Boffetta et al., 1997).

De um modo geral, o câncer decorre da associação entre a exposição a substâncias cancerígenas e trabalhadores com características genéticas peculiares. A contribuição da exposição ocupacional é um ponto factível de controle e de redução máxima, o que a torna um ponto particularmente vulnerável para medidas de intervenção.

Uma revisão da literatura permitiu identificar o atual estado da arte para as características dos principais tipos de câncer, sua dimensão epidemiológica e seus fatores de risco. De uma forma sintética, foram destacadas, ao final de cada tipo de câncer, as principais substâncias ou os agentes físicos e químicos (chamados no seu conjunto de agentes), as ocupações e as atividades econômicas que apresentam risco relevante para câncer relacionado ao trabalho.

O texto e os quadros utilizam-se de monografias da IARC e de revisão internacional dos últimos 30 anos realizada por Garbin (2010) com base em trabalhos publicados em revistas indexadas no PubMed. Nem todos os agentes, as cupações ou as atividades econômicas com destaque nos

resultados dos estudos avaliados estão presentes nas monografias da IARC ou têm sua associação com o desenvolvimento de câncer definitivamente reconhecida segundo critérios epidemiológicos de causalidade. No entanto, tomando como diretriz o Princípio da Precaução, e com foco na vigilância do câncer, optou-se por relacionar os resultados de estudos epidemiológicos selecionados nesta revisão. Novas investigações devem ser implementadas para melhor compreensão do potencial cancerígeno desses agentes ou dessas circunstâncias. A lista com todos os agentes cancerígenos relacionados ao trabalho consta nos Anexos 1, 2, 3 e 9, incluindo a revisão realizada pela IARC em 2008/2009 para o Grupo 1 (definitivamente carcinogênicos).

3.1. Pele

O câncer da pele compreende neoplasias que podem apresentar diferentes linhagens. Os mais frequentes são o carcinoma basocelular, responsável por 70% dos diagnósticos de câncer da pele, o carcinoma epidermoide, com 25% dos casos, e o melanoma, detectado em 4% dos pacientes. O carcinoma basocelular, mais frequente, é também o menos agressivo. Este e o carcinoma epidermoide são também chamados de câncer da pele não melanoma, enquanto o melanoma e outros tipos, com origem nos melanócitos (células responsáveis pelos pigmentos), são denominados de câncer da pele melanoma. O câncer da pele é o tipo mais frequente entre os tumores malignos registrados no Brasil, correspondendo a cerca de 25% dos casos, contudo, quando detectado precocemente, apresenta alto percentual de cura (INCA, 2011).

A frequência mundial do câncer melanoma é de 199.627 casos anuais, com uma incidência maior em mulheres do que em homens, sendo uma neoplasia particularmente frequente em populações brancas que vivem em climas tropicais (Ferlay et al., 2010). Tem sido observado um rápido aumento da incidência e da mortalidade pela doença, em ambos os sexos, em muitos países, mesmo naqueles onde as taxas são baixas, como no Japão. A incidência da doença é elevada na Austrália, na Nova Zelândia, na América do Norte e no norte da Europa (Parkin et al., 2001).

O número de casos novos de câncer da pele não melanoma estimado para o Brasil no ano de 2012 é de 62.680 entre homens e de 71.490 nas mulheres. Esses valores correspondem a um risco aproximado de 65 casos novos a cada 100 mil homens, e 71 a cada 100 mil mulheres (INCA, 2011).

Entre os fatores de risco para câncer da pele, encontram-se: a pele clara sensível à radiação ultravioleta, a exposição excessiva ao sol, as condições climáticas (clima tropical e clima em altitudes muito elevadas), a história familiar e pessoal para a doença, a exposição a diversas substâncias químicas, entre as quais situam-se os agrotóxicos, sobretudo os herbicidas (Mayo Clinic, 2010).

Especificamente para o câncer da pele melanoma, a literatura aponta como fatores de risco, além de fortes evidências para a radiação ultravioleta, evidências para o agente laranja (mistura dos herbicidas 2,4-D e o 2, 4, 5-T) (Akhtar et al., 2004); o formaldeído (um gás normalmente utilizado em solução aquosa a cerca de 37% em massa (formol ou formalina), utilizado para conservação, em esterilização, para fins industriais e cosméticos), o clorofluorcarbono (gás CFC que prejudica a proteção contra radiação), os HPA ou hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (grupos de anéis benzenicos encontrados no alcatrão, são substâncias que resultam da combustão de uma variedade

de produtos como coque, diesel e cigarros, estando presente na poluição do ar), o bifenil policlorinado (uma classe de compostos clorados que foi muito usada em transformadores, condensadores e outros equipamentos elétricos) (Clapp et al., 2007) e os agrotóxicos (herbicida paraquat ou gramoxone, arseniato de chumbo e organoclorados) (Baker; Wilkinson, 1990; Dich et al., 1997; Schreinemachers, 2000). O Grupo de trabalho da IARC para drogas antineoplásicas (Grosse et al., 2009) considerou que a exposição a Azathioprine e Ciclosporin está associada a câncer da pele, bem como a exposição a fuligens de chaminés (Baan et al., 2009).

O foco da prevenção para o câncer da pele deve centrar em evitar a exposição ao sol no horário das 10h às 16h, quando os raios são mais intensos. Mesmo durante o período adequado, é necessária a utilização de proteção como chapéu, guarda-sol, óculos escuro e filtros solares com fator de proteção 15 ou mais. Nas atividades ocupacionais, pode ser necessário reformular as jornadas de trabalho ou a organização das tarefas desenvolvidas ao longo do dia.

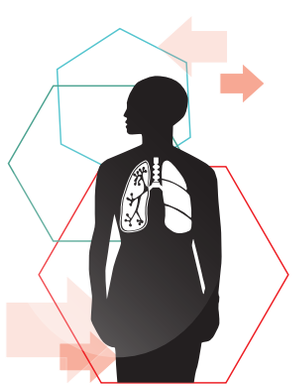
Quadro 4. Fatores de risco para câncer da pele não melanoma

AGENTE	Arsênio, alcatrão, creosoto, fuligem, luz solar, hidrocarbonetos policíclicos, óleo mineral, ortoarsenicais, radiação ultravioleta, quimioterápicos antineoplásicos, radiação ionizante, óleo de xisto
OCUPAÇÃO	Ocupação ao ar livre, mineiro, canteiro, pedreiro, soldador, vendedor, trabalhador rural, salva-vidas, agentes de saúde, pescador, guarda de trânsito
ATIVIDADE ECONÔMICA	Construção civil, gaseificação de carvão, pesca, produção de coque, trabalho rural, refinaria de petróleo

Quadro 5. Fatores de risco para câncer da pele melanoma

AGENTE	Campo eletromagnético, radiação ultravioleta, sol, bifenilas policloradas
OCUPAÇÃO	Farmacêutico, químico, operador de telefone, mineiro, canteiro, serralheiro elétrico, instalador telefone/telégrafo, piloto de avião
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústria de produtos minerais não metálicos, indústria têxtil

3.2. Pulmão



O câncer do pulmão é a neoplasia mais incidente no mundo desde 1985, contando com 1,61 milhões de novos casos diagnosticados em 2008, o que representa 12,7% do total de casos novos (Ferlay et al., 2010). Em função de sua agressividade, também é a causa de morte por câncer mais comum, com 18,2% de óbitos entre todos os tipos de câncer em 2008 (Parkin et al., 2005). O número de casos novos de câncer do pulmão estimado para o Brasil, no ano de 2012, foi 17.210 entre homens e 10.110 nas mulheres. Esses valores correspondem a um risco aproximado de 18 casos novos a cada 100 mil homens e 10 a cada 100 mil mulheres (INCA, 2011).

Apesar de sua forte relação com o tabagismo, diversas substâncias e atividades ocupacionais estão relacionadas ao desenvolvimento do câncer do pulmão. A literatura infere o trabalho com metais como arsênio, berílio, cádmio e cromo, todos classificados pela IARC como definitivamente cancerígenos, no desenvolvimento de neoplasias malignas do pulmão (Hayes, 1997; De Vitta et al., 2001; Richiardi et al., 2004; Bardin-Mikolajczak et al., 2007).
A exposição ao arsênio pode ocorrer por via respiratória ou por ingestão oral de água ou medicamentos. Estudos epidemiológicos referem-se ao trabalho em produção de agrotóxicos com arsênio, fundição (estanho, cobre etc.), mineração e refinaria de metais.

O berílio aparece em estudos epidemiológicos como associado ao desenvolvimento de câncer do pulmão em trabalhadores de indústrias de processamento da substância, nas quais é utilizado como componente de ligas, em cerâmicas para aplicação elétrica ou eletrônica, na indústria nuclear, de aeronaves, aparelhos médicos e rebolos especiais.

O cádmio é um subproduto da extração de metais, como zinco e outros, e é utilizado na produção de baterias de níquel-cádmio, como estabilizador químico, na produção de pigmentos, como liga e revestimento de metais. A poeira e a névoa do cádmio podem ser inaladas e a contaminação do solo também pode determinar importante exposição através da ingestão de alimentos e tabaco plantados nesse solo.

Utilizado em tijolos refratários, em ligas, tintas e pigmentos, preservação de madeira e no curtimento do couro, o cromo também é associado ao desenvolvimento de câncer do pulmão (Park et al., 2004). Trabalhadores da indústria de metais pesados, expostos ao cobalto e ao carboneto de tungstênio, também estão sujeitos a um risco maior de desenvolver câncer do pulmão (Moulin et al., 1998).

Os HPA também estão relacionados a um aumento de incidência de câncer do pulmão nos trabalhadores expostos na produção de alumínio, gaseificação de carvão, produção de coque, exaustão/emissão de diesel, fundição de ferro e aço e produção de negro de fumo (Monson; Christiani, 1997; Gustavsson et al., 2000; Boffetta et al., 1997; Hoffmann; Jöckel, 2006; Bosetti et al., 2007).

Na indústria da construção, trabalhadores expostos ao asbesto, à sílica, a outras fibras minerais sintéticas, além do radônio, estão sob maior risco de desenvolver câncer do pulmão (incluindo mesotelioma de pleura) (Boice; Lubin, 1997; Gustavsson et al., 2000; Järvholm, 2006). O aumento do risco está relacionado diretamente à atividade que o trabalhador exerce.

Trabalhadores expostos à inalação de poeira no trabalho em minas de carvão, manganês e níquel também apresentam um risco aumentado para câncer do pulmão, assim como mineiros expostos ao urânio (Hoffmann; Jöckel, 2006).

Outras atividades, além das já citadas anteriormente, foram apontadas em pesquisas europeias como apresentando um aumento do risco de desenvolver câncer do pulmão em homens: contadores ou caixas, agricultores e criadores de animais, fabricantes de moldes de metal e de ferramentas, sopradores de vidro, trabalhadores de docas, da manufatura de cimento, cal e gesso e de motores elétricos (Bardin-Mikolajczak et al., 2007). Também há aumento de risco para trabalhadores da limpeza, padeiros, alfaiates, encanadores, ferralheiros e soldadores (Richiardi, 2004), da indústria de borracha e plástico, construção de plásticos e motores (Jöckel et al., 1998). Para as mulheres, o risco foi aumentado para médicas, dentistas, veterinárias, bibliotecárias,

curadoras (Bardin-Mikolajczak et al., 2007), trabalhadoras da indústria do vidro, da borracha e de lavanderias (Richiardi et al., 2004).

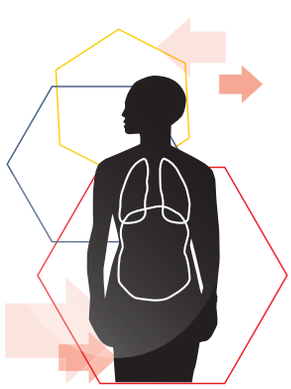
O Grupo de trabalho da IARC (Straif et al., 2009) considerou que a exposição ao arsenio, a compostos arsênicos inorgânicos, berilium, compostos de berílio, cádmio, cromo (VI), compostos de níquel, amianto (chrisotila, crocidolita, amosita, tremolita, actinolita e anthofibólio) e poeira de sílica cristalina está associada a câncer do pulmão, bem como a exposição ao HPA, gaseificação e produção de coque, produção de alumínio, mantas de alcatrão e de asfalto, Bis (clorometil) éter/clorometil/metieter (Baan et al., 2009).

O foco da prevenção para o câncer do pulmão deve centrar em evitar a exposição às substâncias ou à fonte de risco. Prevenção individual ou coletiva é considerada insuficiente, além de não impedir que os demais trabalhadores se exponham. Medidas voltadas para substituir o agente ou a substância são as estratégias mais adequadas para a prevenção. Em situações extremas, quando o trabalho em qualquer parte da indústria é considerado risco para câncer, deve-se repensar se o produto final desse tipo de indústria é fundamental para a sociedade e/ou identificar alternativas na base tecnológica.

Quadro 6. Fatores de risco para câncer do pulmão

AGENTE	Asbesto, arsênico, asfalto, alcatrão, ácido inorgânico forte, acrilonitrila, berílio e compostos, bisclorometil-éter, clorometilmeti-éter, cádmio, chumbo, cloreto de vinil, cromo, DDT, drogas antineoplásicas, emissão de forno de coque, emissão de gases combustíveis, fuligem, fumos químicos, gases (amônia, óxido de nitrogênio, dióxido de cloro e enxofre), HPA, inseticidas não arsenicais, manganês, níquel, sílica livre cristalina Poeiras: de carvão, madeira, rocha/quartzo e de cimento, radônio, sílica, urânio, radiação ionizante
OCUPAÇÃO	Mineiro, pintor, soldador, trabalho com isolamento, bombeiro hidráulico, encanador, eletricista, mecânico de automóvel, trabalho em navios e docas, trabalho na conservação do couro, soprador de vidro, limpeza e manutenção, mecânico
ATIVIDADE ECONÔMICA	Construção, cortume, fundição de metais: cobre, ferro e aço; indústrias: alumínio, borracha, cimento e gesso, gráfica e de papel, têxtil, metalúrgica, de metal pesado, indústria nuclear, de eletroeletrônicos, de aeronaves e de aparelhos médicos, de vidro; produção de fertilizantes, coque e negro de fumo, mineração, trabalho rural; fábrica de baterias, produção de pigmentos

3.3. Mesotelioma de pleura e peritônio



O mesotelioma é uma neoplasia do mesotélio, tecido de origem mesodérmica. Ele cresce preferencialmente sobre as superfícies serosas e atinge, mais frequentemente, a pleura (pulmão) em 81% dos casos, o peritônio (abdômen) em 15% dos casos e o pericárdio (coração) em 4%. Ocorre mais frequentemente entre 50 e 70 anos de idade e é mais comum em homens que em mulheres. Ele pode enviar metástases por via linfática em aproximadamente 25% dos casos (Ceresoli et al., 2006).

O prognóstico é reservado com mais de 80% de óbitos nos primeiros 12 meses. A evolução é ainda pior quando o diagnóstico correto não é alcançado.

A incidência esperada do mesotelioma maligno para a população mundial é de um a dois casos por milhão de habitantes ao ano, mas existe uma grande variação regional. Nos Estados Unidos, de 1975 a 2004, a incidência foi de 1,1 caso para 100 mil habitantes, sendo 1,9/100 mil para homens e 0,4/100 mil para mulheres (Altekruse et al., 2009).

O mesotelioma maligno é considerado uma neoplasia ocupacional por excelência. Estudos mostram que entre 70% e 95% das pessoas que desenvolveram tal patologia estiveram ocupacionalmente expostas ao amianto. Na União Europeia, em 2008, foram registrados 5.734 casos de mesotelioma (Eurogrip, 2010). No Brasil, no mesmo período, foram registrados apenas dois casos em todo o país (Brasil, 2009a).

A exposição ocupacional é dada pela inalação das fibras de amianto que causam lesões nos pulmões e em outros órgãos e pode ter ocorrido até 30 ou 50 anos antes do diagnóstico (Brasil, 2001; Mendes, 2007; Ceresoli et al., 2006; Straif et al., 2009). Globalmente, estima-se que 125 milhões de trabalhadores no mundo estão expostos ao amianto nos ambientes de trabalho (Straif et al., 2009).

O Grupo de trabalho da IARC (Straif et al., 2009) considerou que a exposição a todas as formas do amianto (crisotila, crocidolita, amosita, tremolita, actinolita e anfibólio) está associada ao mesotelioma.

A incidência do mesotelioma maligno deve se mostrar ainda crescente nas próximas décadas, mesmo nos países que já proibiram o uso do amianto, devido a dois fatores: a melhora do diagnóstico/registro e o longo tempo de latência entre exposição e doença.

A exposição ocupacional pode ocorrer no trabalho em minas de extração do amianto, na construção civil (manipulação de material que contém fibras de amianto, como telhas e caixas d'água), na produção de produtos de fibrocimento (caixas d'água, telhas, isolamentos térmicos ou acústicos etc.), na manufatura de produtos de fricção (lonas e pastilhas de freio, disco de embreagem etc.), na produção de tecidos especiais que oferecem resistência mecânica e química, isolamento térmico, elétrico e impermeável de qualquer área, na produção de produtos de vedação, em geral em indústrias químicas, eletroeletrônica, refinarias, metalúrgica e siderúrgica, estaleiros, construção civil, fundições, indústria de papel e papelão, indústria petroleira e indústria têxtil. Pesquisas recentes têm demonstrado que certos tipos de nanotubos de carbono possuem comportamento similar ao asbesto e que, portanto, também podem provocar mesotelioma (Jaurand MF et al, 2009; Sakamoto Y et al., 2009).

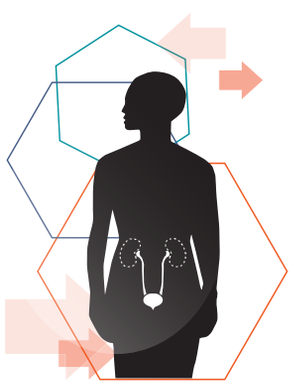
O foco da prevenção para o mesotelioma é a eliminação do risco de exposição. Está voltada para a substituição do uso de qualquer tipo de amianto como produto final ou componente na cadeia de produção de outros produtos. Isso já vem ocorrendo em mais de 50 países.

A medida de prevenção mais adequada é a proibição, em todo território nacional, da utilização, comercialização e extração de todo e qualquer tipo de amianto. Cabe lembrar o risco que representam os resíduos de amianto, esses devem receber o destino adequado ao risco que representam. Assim, só devem ser descartados em locais apropriados para resíduos perigosos.

Quadro 7. Fatores de risco para mesotelioma

AGENTE	Asbesto/amianto, alguns tipos de nanotubos de carbono
OCUPAÇÃO	Borracheiro, maquinista, mecânico, pintor, torneiro mecânico
ATIVIDADE ECONÔMICA	Construção civil e construção naval; indústrias: equipamentos ferroviários, têxtil, química, não metálica e de pedras, papel e madeira; manufatura de produtos de fricção

3.4. Bexiga



Com uma estimativa de 386 mil novos casos para 2008, o câncer de bexiga é o décimo mais incidente no mundo e apresenta uma sobrevida melhor do que o câncer do pulmão. O número de mortes, em 2008, foi de 150 mil (Ferlay et al., 2010). É mais frequente em países desenvolvidos (63%), sendo o quarto câncer mais comum na Europa e quinto nos Estados Unidos (Parkin et al., 2005). O número de casos novos de câncer da bexiga estimado para o Brasil, no ano de 2012, é de 8.900 casos (INCA, 2011).

A maioria dos casos ocorre em homens (70%) e os principais fatores de risco são o tabagismo e a exposição ocupacional e ambiental a determinados cancerígenos químicos (Meijden, 1998; Mannetje et al., 1999; Gaertner et al., 2004). Entre 20% e 25% dos casos estão relacionados a exposições ocupacionais (Vineis; Pirastu, 1997; Kogevinas et al., 2003, Baan et al., 2009).

A exposição ocupacional ao HPA (hidrocarbonetos policíclicos aromáticos) está implicada no desenvolvimento de tumores malignos da bexiga (entre outros), principalmente no trabalho na produção de alumínio, na gaseificação do carvão (Monson; Christiani, 1997; Bosetti et al., 2007), na fundição de ferro e aço (Bosetti et al., 2007) e piche de carvão e alcatrão (Boffetta et al., 1997), poeira de negro de fumo (Puntoni et al., 2004) e trabalhadores expostos à emissão de gases de combustão de diesel (Mannetje et al., 1999; Kogevinas et al., 2003; Gaertner et al., 2004; Colt et al., 2004; Dryson et al., 2005).

Os cabeleireiros(as) e barbeiros também apresentam um excesso de casos de câncer da bexiga (Ward et al., 1997; Gaerter et al., 2004), assim como trabalhadores da indústria da borracha (Ward et al., 1997; Vineis; Pirastu, 1997; Gaertner et al., 2004) e do plástico (Kogevinas et al., 2003; Dryson et al., 2005) e mineiros (Gaertner et al., 2004; Kogevinas et al., 2003).

Outras ocupações nas quais há exposição a aminas aromáticas, além de pintor e gráfica, na indústria da borracha, também estão associadas a um aumento de risco para câncer da bexiga, como a produção de óleos para ferramentas de corte, a manufatura de azocorante e uso de agrotóxicos (Vineis; Pirastu, 1997; Mannetje, 1999; Gaertner et al., 2004; Dryson et al., 2005). As aminas aromáticas podem ser contaminantes de ambientes de trabalho como nas indústrias químicas e mecânicas e de

transformação de alumínio (Vineis; Pirastu, 1997, Kogevinas et al., 2003), além da indústria têxtil e da confecção de vestimentas (Vineis; Pirastu, 1997; Mannetje et al., 1999, Kogevinas et al., 2003).

Diversos estudos apontam o trabalho na indústria de metais como apresentando um aumento do risco de desenvolvimento de tumores malignos da bexiga (Kogevinas et al., 2003; Gaertner et al., 2004; Colt et al., 2004; Dryson et al., 2005). Mulheres apresentam uma menor incidência dessa neoplasia, porém existe um aumento de risco para atividades relacionadas ao comércio varejista (Mannetje et al., 1999; Colt et al., 2004) e ao trabalho na área de saúde (Colt et al., 2004). O Grupo de trabalho da IARC para drogas antineoplásicas (Grosse et al., 2009) considerou que a exposição a Chlornaphazine está associada a câncer da bexiga, bem como a exposição ocupacional a 4-aminobifenil, benzidina, 2-naftilamina, produção de auramina e de magenta (Baan et al., 2009).

O foco da prevenção para o câncer da bexiga é a eliminação do risco de exposição, como nos demais tipos de câncer. A substituição de substâncias como HPA e aminas aromáticas, reconhecidamente associadas a esse câncer, alterações tecnológicas e uso de produtos alternativos e menos tóxicos devem ser o foco da prevenção.

Quadro 8. Fatores de risco para câncer da bexiga

AGENTE	Aminas aromáticas, azocorantes, benzeno, benzidina, cromo/cromatos, fumo e poeira de metais, agrotóxico, hidrocarboneto policíclico aromático, óleos, petróleo, droga antineoplásica, tintas, 2-naftalina, 4-aminobifenil
OCUPAÇÃO	Maquinista, mineiro, metalúrgico, motorista de caminhão e de locomotiva, pintor, trabalhador de ferrovias, trabalho no forno de coque, tecelão, cabeleireiro
ATIVIDADE ECONÔMICA	Agricultura, construção, fundição, extração de óleos e gorduras animais e vegetais, indústria de sapatos, têxtil, manufatura de eletroletrônicos, mineração, siderurgia; indústria de: alimentos, alumínio, borracha e plásticos, sintéticos, tinturas, corantes, couro, gráfica, de metais, petróleo, química e farmacêutica, tabaco; cabeleireiros e barbeiros, produção de auraminas e de magenta

3.5. Cavidade nasal, sinonasal, nasofaringe, orofaringe, laringe

Estima-se que os tumores da cabeça e do pescoço apresentem em torno de 13 mil novos casos e 3 mil mortes ao ano no Brasil, a maior incidência registrada na América Latina (Brasil, 2001).

Os tumores malignos da cavidade nasal e dos seios paranasais são pouco frequentes, apresentando uma incidência de 0,75 por 100 mil pessoas (Estados Unidos). Ocorrem mais em homens do que em mulheres, na proporção de 2:1 e são mais comuns a partir da sexta década de vida (DeVita et al., 2005). A maior frequência é observada no Japão e na África

do Sul (DeVita et al., 2005). O número de casos novos de câncer da cavidade oral estimado para o Brasil no ano de 2012 é de 9.990 entre homens e de 4.180 em mulheres (INCA, 2011).

O câncer da laringe é uma neoplasia tipicamente masculina, com uma relação de sete casos em homens para um caso em mulheres. Representa 2,4% dos tumores malignos no mundo (Parkin et al., 2005). O tabagismo e o uso de álcool são fatores de risco de grande importância na etiologia desses tumores, assim como exposições a fatores ocupacionais (Boffetta, 2004; Shangina et al., 2006).

As neoplasias das regiões nasal e sinonasal são frequentemente associadas a exposições ocupacionais (Luce et al., 1992), em especial à poeira de madeira, ao trabalho na indústria do couro (Straif et al., 2009, Boffetta et al., 2004; Comba et al., 1992; Luce et al., 1992; Ward et al., 1997, Mannetje et al., 1999), ao níquel e ao cromo (Straif et al., 2009).

A exposição ao formaldeído aumenta o risco de desenvolvimento de adenocarcinomas e de carcinomas de células escamosas em homens e em mulheres (Baan et al., 2009, Luce et al., 1992), mas principalmente de nasofaringe (Laforest et al., 2000; Berrino et al., 2003). Além desses, apresentam aumento de risco de desenvolver carcinoma de célula escamosa da região sinonasal os homens com altos níveis de exposição ao asbesto (Marsh et al., 2002; Luce et al., 2002).

Estudos epidemiológicos apontam a exposição à poeira na indústria têxtil (Comba et al., 1992; Luce et al., 1997; Leclerc et al., 1997), o trabalho na agricultura e o trabalho com transporte de produtos e veículos, ambos para homens (Leclerc et al., 1997).

Riscos expressivos foram detectados entre instaladores de tapete, trabalhadores da indústria de celulose, de madeira, encanadores, trabalhadores da construção e das indústrias têxteis, trabalhadores da produção de eletricidade, maquinistas, indústria do petróleo, pintores, trabalho com móveis e utensílios, trabalhadores com exposição a combustível fóssil, ferreiros, pedreiros, motoristas, eletricistas, trabalhadores de transporte ferroviário, agricultores e outros trabalhadores manuais (Wünsch-Filho, 2002).

O trabalho em oficinas mecânicas expõe o trabalhador a um risco aumentado de desenvolver câncer da cavidade oral e da orofaringe (Andreotti et al., 2006), assim como pintores, açougueiros, pedreiros, encanadores e trabalhadores da construção civil (Laforest et al., 2000; Berrino et al., 2003).

No caso das neoplasias da laringe e da hipofaringe, algumas atividades profissionais também estão implicadas: trabalho na indústria de vidro e cerâmica, operação de equipamentos de transporte, trabalho na indústria de manufatura de produtos de metal, trabalho em mineração de carvão e em serviços sanitários (Labrèche; Goldberg, 1997), trabalhadores da construção civil, de olarias, açougueiros e barbeiros (Boffetta et al., 2003), assim como o trabalho na fundição de ferro e aço (Shangina et al., 2006) e na indústria da borracha (Kogevinas et al., 1998). A exposição à sílica cristalina, à fuligem de carvão, à madeira, ao óleo, aos fumos em geral, a animais vivos e em madeireiras mostrou aumento de risco de câncer da laringe em estudos brasileiros (Garbisa et al., 2001; Bahia, 2001). A exposição ao formaldeído (Laforest et al., 2000; Berrino et al., 2003) e à poeira de carvão (Shangina et al., 2006), a solventes orgânicos e ao asbesto (Gustavsson et al., 1998; Berrino et al., 2003; Shangina et al., 2006) também aumenta os riscos de desenvolver essas neoplasias.

A exposição a organoclorados (2,4-D e outros), ao herbicida Paraquat ou Gramoxone e a arseniato de chumbo está também implicada no aumento de risco de desenvolvimento de neoplasias nessas regiões.

As inúmeras exposições e os ambientes com múltiplas exposições concomitantes redundam na necessidade da prevenção voltada para cada situação. A meta geral para prevenção do câncer, a eliminação do risco de exposição, mantém-se e deve ser avaliada conforme os processos de trabalho ou as substâncias. Assim, o trabalho em qualquer atividade da cadeia produtiva da madeira e do couro requer medidas tecnologicamente complexas. Por outro lado, o enclausuramento ou a substituição do óleo de corte podem ser medidas com complexidade menor. De qualquer forma, alterações tecnológicas e uso de produtos alternativos e menos tóxicos devem ser o foco da prevenção.

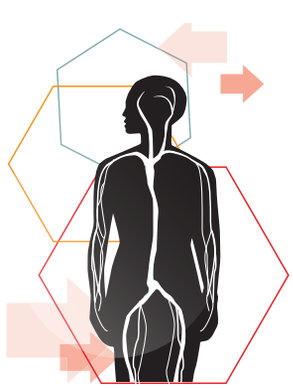
Quadro 9. Fatores de risco para câncer das cavidades nasais e dos seios paranasais

AGENTE	Cromo, níquel, óleo de corte, poeiras de madeira, de couro, de cimento, de cereais e têxtil, amianto, formaldeído, radiação ionizante, organoclorados, níquel e seus compostos
OCUPAÇÃO	Carpinteiros e marceneiros, forneiros (em geral, da indústria química, de coque e de gás), mineiros, pedreiros, sapateiros, encanadores, mecânicos de automóvel
ATIVIDADE ECONÔMICA	Fundição de níquel, indústria: da madeira, produção de álcool isopropílico, couro e calçado, têxtil, papel e petróleo, serraria e marcenaria, oficina mecânica, fundição, agricultura

Quadro 10. Fatores de risco para câncer da cavidade oral, da faringe e da laringe

AGENTE	Óleo de corte, amianto, poeiras de madeira, de couro, de cimento, de cereais e têxtil, amianto, formaldeído, sílica, fuligem de carvão, solventes orgânicos e agrotóxico, bruma de ácidos fortes
OCUPAÇÃO	Cabeleireiro, carpinteiro, encanador, instalador de carpete, moldador e modelador de vidro, oleiro, açougueiro e barbeiro, mineiro e canteiro, pintor, mecânico de automóveis
ATIVIDADE ECONÔMICA	Agricultura e criação de animais; indústrias: têxtil, couro, metalúrgica, borracha, construção civil, oficina mecânica, fundição, mineração de carvão

3.6. Hematológico



O estudo dos fatores de risco ocupacionais para o câncer hematológico será apresentado a partir do detalhamento das seguintes tipologias: leucemias (agudas e crônicas), mieloma múltiplo e linfomas não Hodgkin.

3.6.1. Leucemias

A leucemia é uma doença maligna dos glóbulos brancos (leucócitos), apresentando dois tipos primários: linfoide e mieloide. A leucemia linfoide implica aumento das células brancas do sangue denominadas linfócitos e a leucemia mieloide implica aumento das células brancas do sangue denominadas granulócitos. A leucemia pode ser aguda ou crônica.

Segundo as Estatísticas Globais de Câncer de 2008, a incidência esperada de leucemias no mundo era de 351.412 novos casos anuais e de 257.471 mortes. A incidência da doença apresenta pequena variação geográfica, tendo sido identificadas as menores taxas na África Subsaariana (provavelmente devido a deficiências no diagnóstico da doença) e as maiores taxas observadas na América do Norte, na Austrália e na Nova Zelândia (Ferlay et al., 2010).

O número de casos novos de leucemia estimado para o Brasil no ano de 2012 é de 4.570 entre homens e de 3.940 entre mulheres (INCA, 2011).

Em seu conjunto, as leucemias agudas e crônicas constituem 5% de todos os tipos de câncer. Entre os fatores de risco que parecem estar relacionados com a doença, encontram-se fatores genéticos, raciais, com predominância na raça branca, variação segundo a idade. A doença é mais frequente nos homens, sobretudo a leucemia linfoide crônica, e pode estar relacionada a fatores ocupacionais, a alguns agentes infecciosos (virais), à exposição à radiação ionizante e a agentes químicos (Mayo Clinic, 2010; Vassallo; Barrios, 2003).

Entre os agentes químicos que configuram riscos de leucemias, identificam-se os solventes (especialmente o benzeno), as aminas aromáticas, os clorofenóis (uma classe de agentes tóxicos que são frequentemente usados em processos industriais, como na produção de biocidas) (Lynge et al., 1997), o tetracloroetileno (um líquido usado como detergente na limpeza de têxteis e de metais), o estireno (um hidrocarboneto aromático utilizado na fabricação de plásticos, sobretudo, o poliestireno), o creosoto (utilizado na preservação de madeiras), o cromo (um metal utilizado em metalurgia em corantes e tintas), o arsênio (um semimetal usado como conservante de madeira, na fabricação de inseticidas e herbicidas, na fabricação de semicondutores e como descolorante na fabricação de vidros), o óxido de etileno (um gás utilizado em esterilização) (Vassallo; Barrios, 2003; Clapp et al., 2007) e os agrotóxicos (organoclorados e organofosforados) (Baker; Wilkinson, 1990; Dich et al., 1997; Bertazzi et al., 2001), além dos campos eletromagnéticos (Anselmo et al., 2005) e do asbesto (Becker et al., 2001; Chen; Froom, 2003).

O Grupo de trabalho da IARC para drogas antineoplásicas (Grosse et al., 2009) considerou que a exposição a agentes alquilantes, como busulfan, chlorambucil, cyclophosphamide, melphalan, semustine, thiotepa, treosulfan, etoposide combinada com cisplatina e bleomycina, está associada à leucemia mieloide aguda.

O foco da prevenção para a leucemia e os linfomas, como nos demais tipos de câncer, é a eliminação do risco de exposição, substituindo as substâncias utilizadas como matéria-prima, como conservante ou o subproduto do processo produtivo e que são reconhecidamente associadas ao câncer hematológico. Para as indústrias que utilizam diversas substâncias e configuram uma exposição complexa,

além de tecnologias que submetem o trabalhador direto ou indireto à exposição a cancerígenos, as alterações tecnológicas e o uso de produtos alternativos e menos tóxicos devem ser o foco da prevenção.

Quadro 11. Fatores de risco para leucemias e mielodisplasias

AGENTE	Acrilonitrila, compostos halogenados, aminas aromáticas, drogas antineoplásicas, tricloroetileno, butadieno, óxido de metais, radiação ionizante, benzeno, solventes, formaldeído, agrotóxicos
OCUPAÇÃO	Trabalhadores do setor elétrico, da cadeia de petróleo e de coquerias
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústria de calçados, plásticos, borracha e de madeira, siderurgia, refinaria de petróleo, petroquímicas, químicas de segunda geração, postos de gasolina

3.6.2. Mieloma múltiplo

O mieloma múltiplo é um câncer que começa nas células plasmáticas da medula óssea (células brancas do sangue que produzem anticorpos), caracteriza-se pela proliferação clonal de plasmócitos e infiltra a medula óssea. Ao infiltrar a medula óssea, suprime a produção normal dos elementos do sangue, além de liberar substâncias que levam ao aumento da reabsorção óssea, resultando em destruição extensa do esqueleto, com lesões osteolíticas, osteoporose e fraturas (Leavell; Thorup, 1979). Geralmente ocorre em pessoas de mais de 40 anos e representa 0,8% dos casos de câncer no mundo (102.762 novos casos) (Ferlay et al., 2010). Embora seja a segunda neoplasia hematológica mais frequente, há poucos registros sobre a sua incidência na América Latina. Em comparação com os países da Ásia, a sua incidência é elevada na América do Norte, na Austrália, na Nova Zelândia e no norte e oeste da Europa (Parkin et al., 2005).

A exposição à radiação ionizante é o único risco efetivamente bem estabelecido, embora também esteja associada à doença a exposição a determinados agentes químicos e outras exposições ocupacionais, como os metais pesados, sobretudo mercúrio, chumbo e cádmio; o triclorometilbenzeno (substância usada na fabricação de plásticos, de pigmentos, medicamentos antissépticos e agentes antimicrobiais) (Mayo Clinic, 2010, Vassallo; Barrios, 2003); os solventes orgânicos (Lynge et al., 1997) e os agrotóxicos (organoclorados e arsenicais) (Dich et al., 1997; Baker; Wilkinson, 1990).

Quadro 12. Fatores de risco para mieloma múltiplo

AGENTE	Agrotóxicos, radiação ionizante, metal pesado, solventes orgânicos, benzeno
OCUPAÇÃO	Cosmetologista, técnico em radiologia, trabalhador rural
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústria metalúrgica, trabalho rural, refinarias de petróleo, indústria petroquímica e química de segunda geração

3.6.3. Linfomas não Hodgkin

Os linfomas não Hodgkin constituem um grande grupo de neoplasias que se origina nos linfonodos (gânglios), comprometendo o sistema imunológico. Como a maioria dos cânceres, o risco para o desenvolvimento do linfoma não Hodgkin aumenta com a idade. Os homens têm um risco duas vezes maior do que as mulheres (INCA, 2011). Esperam-se 5.190 casos novos de linfoma não Hodgkin em homens e 4.450 em mulheres, para o Brasil, no ano de 2012 (INCA, 2011). Os 355.844 casos da doença que ocorreram no mundo em 2008 (Ferlay et al., 2010) apresentam características epidemiológicas muito heterogêneas. Os linfomas não Hodgkin são mais frequentes em países desenvolvidos, com taxas mais elevadas na Austrália e na América do Norte, taxas intermediárias na Europa (exceto na Europa Oriental) e nas ilhas do Pacífico, e taxas mais baixas na Ásia e nos países da Europa Oriental. A incidência dos linfomas não Hodgkin não é alta na maioria das populações africanas, mas a frequência relativa da doença é acima da média mundial na África Subsaariana, em razão da alta incidência do linfoma de Burkitt nas crianças da zona tropical da África (Parkin et al., 2005).

Os linfomas não Hodgkin ocorrem com maior frequência em pessoas que apresentam imunodeficiências congênitas ou adquiridas (como vírus da imunodeficiência humana/síndrome da imunodeficiência adiquirida - HIV/Aids, a sarcoidose, a doença celíaca e a dermatite herpetiforme, que está associada à doença celíaca, entre outras), em pessoas que receberam transplantes de órgãos com ou sem tratamento imunossupressivo e em pacientes com doenças autoimunes (como artrite reumatoide, lúpus eritomatoso sistêmico e a dermatomiosite) (Mayo Clinic, 2010; Vassallo; Barrios, 2003).

Outros fatores associados à doença são: maior incidência na raça branca e associação a agentes infecciosos, como os protozoários parasitas do gênero Plasmodium, que provocam a malária, a bactéria Helicobacter pylori, o vírus do herpes e o EBV, que é fortemente associado ao linfoma de Burkitt, à radiação ionizante e à radiação ultravioleta (Vassallo; Barrios, 2003), o asbesto (Chen; Froom, 2003; Becker et al., 2001) e várias substâncias químicas.

Entre as substâncias químicas associadas à doença, encontra-se o benzeno, o 1,3-butadieno (um derivado do petróleo que é muito utilizado na fabricação da borracha sintética e de plásticos, dentre os quais o acrílico), os clorofenóis (substâncias tóxicas que são utilizadas na fabricação de biocidas), o tetracloreto de carbono (substância que entra na composição de solventes sintéticos voláteis usados na lavagem a seco), os solventes, as aminas aromáticas, o bifenil policlorado (PCB) (compostos químicos que têm diversas utilidades industriais, como na fabricação de tintas, plásticos, produtos de borracha, pigmentos, papéis etc), o éter metil tert-butil (MTBE) (é um líquido inflamável que é utilizado como aditivo da gasolina sem chumbo) (Lynge et al., 1997), a fumaça do cigarro e os agrotóxicos (Dich et al., 1997; Cantor et al., 2003; Hardell et al., 1998; Hardell et al., 2002).

Vários estudos relacionam fortemente os linfomas não Hodgkin à exposição aos agrotóxicos (inseticidas, fungicidas e herbicidas organoclorados, organofosforados e carbamatos) (Dich et al., 1997; Cantor et al., 2003; Hardell et al., 1998; Hardell et al., 2002). Entre esses agrotóxicos, destacam-se o DDT/DDE, o 2,4-D, o lindane, o clordane, o agente laranja, o aldrin, o dieldrin, o alaclor, a atrazina, o glifosato, o carbaril, o diclorvos, o dicamba, o malation, o MCPA e o MCPP ou mecoprop, entre outros. O Grupo de trabalho da IARC para drogas antineoplásicas (Grosse et al., 2009) considerou que a exposição ao Azathioprine e ao Ciclosporin está associada a linfoma não Hodgkin.

Quadro 13. Fatores de risco para linfomas não Hodgkin

AGENTE	Agrotóxicos, aminas aromáticas, antineoplásicos, benzidina, benzeno, bifenil policlorado, tetracloreto de carbono, solventes orgânicos, óxido de etileno, radiação ionizante e ultravioleta
OCUPAÇÃO	Trabalhadores do setor transporte rodoviário e ferroviário, operadores de rádio e telégrafo, trabalho em laboratórios fotográficos, galvanizador
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústrias: couro e calçados, borracha e plástico, cerâmica e porcelana, laticínios, madeira, têxtil; trabalho rural, transporte rodoviário, usinas elétricas, lavagem a seco, refinaria de petróleo

3.7. Estômago e Esôfago

A incidência do câncer do estômago apresentou um declínio muito significativo nos últimos 50 anos, o que alguns autores relacionam a melhores condições de conservação e de armazenamento dos alimentos, a uma dieta mais variada e à redução do tabagismo (Parkin et al., 2005; Levi et al., 2004). No entanto, estudos epidemiológicos demonstram que, apesar desse declínio, o câncer do estômago ainda representa a segunda causa de morte entre os cânceres no mundo e é o quarto em número de casos novos (Driessen et al., 2003; Souza; Spechler, 2005; Bustamante-Teixeira et al., 2006). Parkin et al. (2005) destacam que quase dois terços dos casos são encontrados nos países em desenvolvimento, sobressaindo a alta incidência na China (Parkin et al., 2005). Essa neoplasia é mais comum em homens do que em mulheres e a estimativa mundial da incidência é de 19,8 por 100 mil homens e 9,1 por 100 mil mulheres (Ferlay et al., 2010).

O número de casos novos de câncer do estômago estimado para o Brasil, para o ano de 2012, é 12.670 entre homens e de 7.420 entre mulheres. Esses valores correspondem a um risco estimado de 14 casos novos a cada 100 mil homens e oito para cada 100 mil mulheres (INCA, 2011).

O câncer do esôfago é, atualmente, o oitavo mais incidente no mundo, apresentando 482.239 novos casos em 2008 (Ferlay et al., 2010). Devido à sua agressividade, e consequente baixa sobrevida, está em sexto lugar entre as causas mais comuns de morte por câncer. Essa neoplasia também é mais comum em homens do que em mulheres, com proporção maior ou igual a 2:1 em termos mundiais, contudo, apresenta enormes variações de acordo com a região estudada (Parkin et al., 2005).

Diversos fatores relacionados à ocupação são igualmente considerados pela literatura internacional como de risco para cânceres do estômago e do esôfago, entre eles, o trabalho em minas (Aragonés et al., 2002), o trabalho com poeira de metais (Aragonés et al., 2002; Ekström et al., 1999; DeVita et al., 2000; Wernli et al., 2006), outras poeiras na construção civil, como sílica e asbesto (Aragonés et al., 2002; DeVita et al., 2000; Fei; Xiao, 2006; Jansson et al., 2006), assim como o trabalho com carvão (Aragonés et al., 2002) e com borracha (Straif et al., 2000; DeVita et al., 2000). Radiação ionizante,

óleo de usinagem ou óleo mineral também são destacados com evidência forte para câncer do estômago por Reuben (2010). As ocupações que envolvem exposição a produtos de combustão e as que envolvem exposição a combustíveis fósseis são igualmente consideradas de risco para esses cânceres (DeVita et al., 2000; Jansson et al., 2006).

O trabalho em área rural, em função da exposição a substâncias químicas, poeiras e vapores de combustíveis fósseis, está incluído entre os fatores de risco ocupacionais (Buiatti et al., 1989; Dietz et al., 1998; Jansson et al., 2006; Mills; Yang, 2007). O trabalho em lavanderia também é apontado como risco aumentado para o desenvolvimento do câncer do estômago (Travier et al., 2002).

O foco da prevenção para o câncer do estômago é a eliminação do risco de exposição, como nos demais tipos de câncer. Particular atenção deve-se ter com as atividades que demandam baixa qualificação, como ajudantes e auxiliares de limpeza, atividades desenvolvidas dentro ou no entrono do domicílio que manipulam as substâncias cancerígenas. Em geral, a prevenção visa à substituição das substâncias utilizadas como matéria-prima, conservante ou subproduto do processo produtivo reconhecidamente associadas a esse câncer.

Quadro 14. Fatores de risco para câncer do estômago e do esôfago

AGENTE	Poeiras da construção civil, de carvão e de metal, vapores de combustíveis fósseis, óleo mineral, herbicidas, radiação (X e gama), ácido sulfúrico e negro de fumo
OCUPAÇÃO	Homens: engenheiro eletricista e mecânico, trabalhadores de extração de petróleo, motoristas de veículos a motor, trabalhadores de lavanderias/ lavagem a seco. Mulheres: trabalhadoras da indústria eletrônica, trabalhadoras de limpeza
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústrias: construção civil, metalúrgica, de couro, de manufatura da borracha, mineração e agricultura

3.8. Fígado

O câncer do fígado é a sexta neoplasia mais incidente no mundo, com mais de 748 mil casos em 2008 e aproximadamente 695.843 mortes no mesmo período (Ferlay et al., 2010). Mais de 80% dos casos foram observados em países subdesenvolvidos e em desenvolvimento (Parkin et al., 2005).

Os fatores de risco ocupacionais estão relacionados, principalmente, ao desenvolvimento de angiossarcoma de fígado. A literatura aponta como agentes o arsênio e compostos arsenicais (Deschamps et al., 2006; Boffetta, 2004), o cloreto de vinila (Baan et al., 2009; Deschamps et al., 2006; Blair; Kaserouni, 1997; Monson; Christiani, 1997), o formaldeído (Hauptmann et al., 2004), os solventes orgânicos (tricloroetileno, tetracloroetileno) (Lynge et al., 1997), a tinta de impressão (Deschamps et al., 2001). Alguns estudos apontam os agrotóxicos (Dich et al., 1997; Swaen et al., 2002; Miligi et al., 2006).

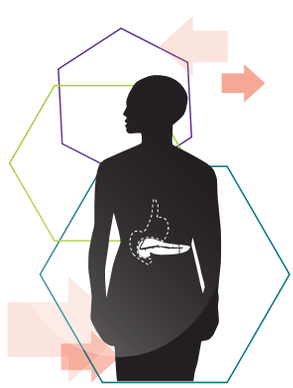
O trabalho na área da saúde também é considerado de risco indireto para o desenvolvimento do câncer do fígado. Isso se dá em função da possibilidade de contrair hepatites B e C em acidentes biológicos com material contaminado. Essas patologias podem estar implicadas no desenvolvimento do câncer hepático (Australasian Faculty of Occupational Medicine, 2003).

O foco da prevenção para o câncer do fígado envolve a preocupação com substâncias químicas, mas também com os agentes biológicos, em particular para os profissionais de saúde. A ênfase se dá na substituição de substâncias utilizadas como matéria-prima ou subproduto do processo produtivo, reconhecidamente associadas a esse câncer. Os processos de trabalho são bastante específicos e os agentes cancerígenos podem ser identificados e substituídos por produtos alternativos e menos tóxicos. Para os agentes biológicos, medidas máximas devem reduzir a exposição potencial.

Quadro 15. Fatores de risco para o câncer do fígado

AGENTE	Arsênio, cloreto de vinila, solventes, fumos de solda, bifenil policlorado, radiação ionizante
OCUPAÇÃO	Mecânico de veículos a motor, trabalho rural, operadores em indústria química
ATIVIDADE ECONÔMICA	Produção de cloreto de vinila e policloreto de vinila (PVC)

3.9. Pâncreas



Os tumores do pâncreas mais comuns são do tipo adenocarcinoma (que se origina no tecido glandular), correspondendo a 90% dos casos diagnosticados. A maioria dos casos afeta o lado direito do órgão (a cabeça). As outras partes do pâncreas são corpo (centro) e cauda (lado esquerdo).

Pelo fato de ser de difícil detecção, o câncer do pâncreas apresenta alta taxa de mortalidade, por conta do diagnóstico tardio e de seu comportamento agressivo.

O câncer do pâncreas é uma neoplasia que ainda apresenta um prognóstico sombrio, sendo responsável por 277.668 casos e 266.029 óbitos por ano no mundo, situando-se como a oitava causa mais frequente de morte por câncer em ambos os sexos (Ferlay et al., 2010). A maior parte dos casos e das mortes (61%) ocorre em países desenvolvidos, o que parece estar associado mais à possibilidade de realizar um diagnóstico adequado do que à etiologia. Entre os países em desenvolvimento, as maiores taxas são observadas na América Central e na América do Sul (Parkin et al., 2005). No Brasil, o câncer do pâncreas representa 2% de todos os tipos de câncer, sendo responsável por 4% do total de mortes por câncer[1].

A etiologia do câncer do pâncreas ainda é pouco conhecida, mas, entre os fatores de risco para a doença, o mais enfatizado é o tabaco. O álcool também aparece com fator de risco, sendo um

1 Disponível em: http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/pancreas

importante determinante da pancreatite crônica com calcificação, enfermidade que está relacionada ao desenvolvimento da doença. O risco de desenvolver o câncer do pâncreas aumenta após os 50 anos, principalmente na faixa entre 65 e 80 anos, havendo maior incidência no sexo masculino e em habitantes de áreas urbanas. A hereditariedade aparece como fator de risco nos casos de câncer endócrino do pâncreas. Nos Estados Unidos, observou-se que a doença tem maior incidência entre os negros, de ambos os sexos. O câncer do pâncreas parece estar associado à dieta rica em gordura, açúcar refinado e proteínas de origem animal (Mayo Clinic, 2010; Vassallo; Barrios, 2003).

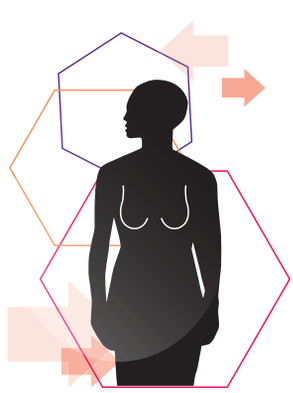
Entre os fatores ambientais e ocupacionais relacionados com o câncer do pâncreas, destacam-se os solventes, o tetracloroetileno (um líquido usado como detergente na limpeza de têxteis e de metais), o estireno (um hidrocarboneto aromático utilizado na fabricação de plásticos rígidos semelhantes ao acrílico) (Lynge et al., 1997; Ojajärvi et al., 2001; Rice, 2005), o cádmio (utilizado na fabricação de ligas metálicas e de baterias), o cromo (um metal de transição utilizado em metalurgia), a radiação ionizante (Sont et al., 2001; Kauppinen et al., 1995) e os agrotóxicos (DDT/DDE, fungicidas, herbicidas e inseticidas organofosforados, como o paration) (Cocco et al., 2000; Ji et al., 2001).

O foco da prevenção para o câncer do pâncreas é a identificação e a eliminação da exposição. Dado o limitado conjunto de substâncias que configuram risco e uso em postos de trabalho definidos, a prevenção pode focar a substituição de substâncias utilizadas e a identificação dos pontos de uso nas indústrias mais complexas.

Quadro 16. Fatores de risco para o câncer do pâncreas

AGENTE	Solventes, tetracloroetileno, estireno, cloreto de vinila, epicloridrina, HPA, agrotóxico
OCUPAÇÃO	Trabalho rural, trabalhadores de manutenção industrial, operadores de indústria de plástico, de agrotóxicos
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústria de petróleo, indústria de plástico, de fabricação de agrotóxicos, estabelecimentos rurais

3.10. Mama



Segundo Gray et al. (2010), sob a denominação de câncer da mama estão incluídos tumores de diferentes características histopatológicas, responsividade endócrina (receptores hormonais de estrogênio e progesterona) e fatores moleculares específicos reguladores do crescimento tumoral (oncogenes e genes supressores tumorais).

Os fatores de risco não são identificados em 50% a 75% dos casos de câncer da mama (Snedeker, 2006). A explicação está no fato de existir uma interação entre os fatores descritos, a provável exposição a fatores ambientais (incluindo aspectos do trabalho), uso de cosméticos e produtos domisanitários. Estudo epidemiológico conduzido na Suécia, na Finlândia e na Dinamarca, em 2000, concluiu que 73% dos cânceres da mama se relacionam a fatores ambientais (Lichtenstein et al., 2000).

Estima-se que, em 2008, o câncer da mama foi o segundo tipo de câncer mais incidente no mundo (39,0 casos/100 mil) e o mais comum entre as mulheres (Ferlay et al., 2010). No Brasil, são esperados, para o ano de 2011, 49.240 casos novos de câncer da mama (49 casos/ 100 mil mulheres). A cada ano, cerca de 22% dos casos novos de câncer em mulheres são da mama (INCA, 2009). Entre 1980 e 2000, a mortalidade bruta no Brasil para o câncer da mama passou de 6,14 para 9,64 por 100 mil mulheres, com um aumento relativo de 57% (Pinho; Coutinho, 2007). Em 2008, a taxa de mortalidade do mundo estimada foi de 12,5 por 100 mil (Ferlay et al., 2010). O câncer da mama em homens representa menos de 1% dos diagnósticos (Onami et al., 2010).

A revisão bibliográfica de Gray et al. (2010) destacou os seguintes compostos, pertencentes ao Grupo I da IARC, com associação reconhecida com o câncer da mama: 1) Hormônios: de terapia de reposição hormonal e contraceptivo, dietilbestro l-DES, estrógenos e hormônios placentários presentes em produtos de beleza; 2) Disruptores endócrinos: dioxinas, exposição ativa ou passiva à fumaça de tabaco e metais (ferro, níquel, cromo, zinco, cádmio, mercúrio e chumbo); 3) Substâncias químicas industriais não disruptoras endócrinas: benzeno, cloreto de vinila (solventes orgânicos) e óxido de etileno. Destacam-se também as seguintes substâncias classificadas como cancerígenas conhecidas para humanos e animais pela NTP: agrotóxicos organoclorados (DDT/ DDE) e 1,3-butadieno.

Rudel et al. (2007) identificaram 216 substâncias como potenciais cancerígenos mamários em animais. Muitos desses cancerígenos, como dioxinas, DDT/DDE/PCB, são persistentes no ambiente, acumulam-se no organismo e permanecem no tecido mamário (Labrèche; Goldbergh, 1997; Gray et al., 2010), além de agirem como disruptores endócrinos ou xenoestrogênios (mimetizam ou alteram a atividade dos hormônios, inclusive o estrógeno), justificando sua possível relação com o câncer da mama (Brody; Rudel, 2003; Rudel et al., 2007; Gray et al., 2010).

Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos são lipofílicos e são armazenados no tecido gorduroso da mama. A explicação para a associação entre exposição aos HPA e câncer da mama tem sido a de que eles podem atuar como xenoestrogênios, mas o principal mecanismo de ação é por sua ligação com a proteína receptora aril hidrocarbono, que leva a um aumento das mutações do ADN. Os HPA também são diretamente genotóxicos. Petralia et al. (1999) e Hansen (2000) demonstraram que trabalhadores expostos ocupacionalmente a fumos de gasolina e combustíveis veiculares apresentaram elevação no risco de câncer da mama tanto em mulheres pré-menopausa quanto em homens. No caso dos homens, segundo Palli et al. (2004), os HPA elevam a estimativa do risco para câncer da mama naqueles portadores das mutações genéticas BRCA1 ou BRCA2. A associação do tabaco com o câncer da mama parece ser maior para mulheres pré-menopausa (Lee; Hamling, 2006).

A tetraclorodibenzo-p-dioxina é carcinogênica para humanos (Grupo I da IARC) e age como um disruptor endócrino. De todas as substâncias tóxicas, as dioxinas são as mais amplamente disseminadas. Elas estão presentes no tecido gorduroso de todo ser humano e também se acumulam na gordura dos animais, bioacumulando-se na cadeia alimentar. As dioxinas se formam na incineração de produtos contendo PVC, PCB e outros compostos clorados, assim como da combustão do diesel e da gasolina. Estão presentes na poluição do ar e em plantas de manufatura de papel e outros processos industriais (Gray et al., 2010). Warner et al. (2002) detectaram um risco duas vezes maior de desenvolver câncer da mama em mulheres expostas à dioxina durante a explosão de tanques de armazenagem de indústria química em Seveso, na Itália, em 1976.

Também se classificam no Grupo I da IARC o benzeno, o cloreto de vinila e o óxido de etileno. Exposições ao benzeno ocorrem por meio da inalação de vapores de gasolina, combustão veicular, cigarro e combustão industrial. A exposição ocupacional ao benzeno é importante nas indústrias químicas e petroquímicas, de borracha, de calçados e nas refinarias de petróleo. Estudos associam a exposição ao benzeno a uma elevação do risco de desenvolvimento do câncer da mama (Petralia et al., 1998; Rennix et al., 2005; Shaham et al., 2006; Costantini et al., 2009).

O cloreto de vinila é matéria-prima utilizada na produção de PVC, que está presente em garrafas plásticas e papéis de parede, entre outros. A associação com câncer da mama ocorreu em trabalhadores envolvidos na sua produção (Chiazze; Ference, 1981; Infante; Pesak, 1994). O óxido de etileno, utilizado na esterilização de instrumentos cirúrgicos, também foi associado ao câncer da mama (Steenland et al., 2003).

Metais como ferro, níquel, cromo, zinco, cádmio, mercúrio e chumbo foram achados em maiores concentrações em biópsias de câncer da mama do que em biópsias da mama em mulheres sem câncer (Ionescu et al., 2006; Wu et al., 2006; Gray et al., 2010). Esses metais pertencem ao Grupo I da IARC e existe a suspeita de que funcionem como disruptores endócrinos (Brama et al., 2007; Martin et al., 2003; Sukocheva et al., 2005).

Há estudos sugerindo que exposições à radiação e a substâncias químicas durante o período fetal, infância e adolescência aumentam o risco de desenvolvimento posterior de câncer da mama (Russo et al., 2001; Birnbaum; Fenton, 2003; Troisi et al., 2007) e também existem estudos sugerindo diferenças na suscetibilidade à exposição a certos fatores de riscos ambientais, dependendo da combinação de fatores como etnia, massa corpórea, história reprodutiva e condições sociais (Gray et al., 2010).

Estudos epidemiológicos têm demonstrado que mulheres que trabalham em períodos noturnos têm maior risco de apresentar câncer da mama (Hansen, 2001; Schernhammer et al., 2001; Lie et al., 2011). Duas revisões da literatura, em particular, confirmam esse risco a partir do processo de trabalho de enfermeiras, auxiliares de enfermagem (Kolstad et al., 2008) e comissárias de bordo de avião (Megdal et al., 2005). O mecanismo de explicação tem sido chamado Light-at-night (LAN), que pode ser entendido como luz à noite, e associa a exposição à luz artificial com a redução da secreção da melatonina, reguladora da secreção de hormônios ovarianos, incluindo estradiol.

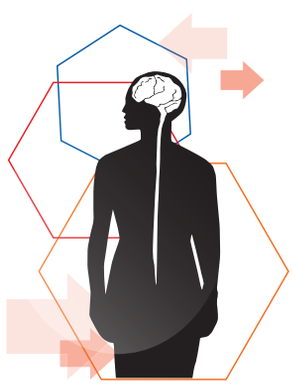
O foco da prevenção para o câncer da mama, naturalmente, se volta para as ocupações tipicamente femininas. Todavia, a eliminação da exposição a todas as substâncias associadas ao risco de câncer deve ser a meta principal. Nesse caso em particular, as jornadas de trabalho também são objeto de intervenção para a prevenção, como é o caso do trabalho noturno. Os campos eletromagnéticos, particularmente para os aeroviários e aeronautas, demandam estudos ligados à engenharia aeroespacial e às tecnologias de isolamento da exposição no interior da aeronave.

Na mesma forma dos demais tipos de câncer, cabe enfatizar a substituição de substâncias utilizadas como matéria-prima, conservante ou subproduto do processo produtivo associado ou suspeito de ação cancerígena ou disruptores endócrinos.

Quadro 17. Fatores de risco para o câncer da mama

AGENTE	Agrotóxico, benzeno, campos eletromagnéticos de baixa frequência, campos magnéticos, compostos orgânicos voláteis, hormônios, dioxinas
OCUPAÇÃO	Cabeleireiro, operador de rádio e telefone, enfermeiro e auxiliar de enfermagem, comissário de bordo, trabalho noturno
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústrias: borracha e plástico, química, refinaria de petróleo, manufatura de PVC

3.11. Cérebro e Sistema Nervoso Central



Os tumores cerebrais originários das células do próprio cérebro são os tumores primários, chamados de tumores de células gliais, ou gliomas, que crescem a partir dos tecidos que rodeiam e suportam as células nervosas. Vários tipos de glioma são malignos; o glioblastoma multiforme é o tipo mais frequente. Outros tipos de tumores primários são o astrocitoma anaplásico de crescimento rápido, o astrocitoma de crescimento lento e os oligodendrogliomas. Os meduloblastomas, que são pouco frequentes, aparecem habitualmente em crianças antes da puberdade. Os sarcomas e os adenocarcinomas são cânceres pouco frequentes, que se desenvolvem a partir de estruturas não nervosas. Os tumores originários das membranas que recobrem o cérebro são os tumores das meninges ou meningeomas e os originários das bainhas dos nervos são chamados neuromas ou neurinomas.

O câncer do cérebro representa pouco mais de 1,5% dos novos casos de câncer no mundo anualmente e em torno de 2% das mortes por câncer (Parkin et al., 2005). As regiões desenvolvidas apresentam maior incidência em comparação com as menos desenvolvidas (Parkin et al., 2005), o que pode estar relacionado à dificuldade de realizar diagnóstico e diferenciar tumores primários do encéfalo de tumores metastáticos (Parkin et al, 2005).

Estudos epidemiológicos atribuem alguns fatores de risco relacionados à ocupação, na etiologia do câncer do encéfalo, como o trabalho na indústria de transformação do papel (Andersson et al., 2002), na indústria da borracha e do plástico (Ohgaki; Kleihues, 2005), em refinarias de petróleo (Navas-Acién et al., 2002), na indústria de agrotóxicos e em usina nuclear (Ohgaki; Kleihues, 2005). Também há exposição ocupacional em relação à radiação e a campos magnéticos (Rodval et al., 1998; Hakansson et al., 2002; Villeneuve et al., 2002), ao formaldeído, ao chumbo, ao HPA e aos inseticidas não arsenicais (Siemiatycki et al., 2004).

A exposição ocupacional a derivados do petróleo, produção de borracha e agroquímicos também tem sido relacionada a um maior risco de desenvolvimento desse câncer (Brem et al., 1995; Inskip et al., 1995; Ryan et al., 1992).

Tumores cerebrais na infância parecem estar relacionados à exposição materna e/ou paterna a fatores de risco ambientais e/ou ocupacionais (Savitz; Chen, 1990; Colt; Blair, 1998; Zahn, 1998; Olsham et al., 1999; Feychting et al., 2001; Ohgaki; Kleihues, 2005).

Mais recentemente, a radiofrequência dos campos eletromagnéticos (RF-EMF- radiofrequency eletromagnetic fields) do telefone celular, das redes sem fio, de telefones sem fio, bluetooth e de rádio amador vem sendo associada ao risco de aumento de neuromas e gliomas, tipos de câncer no cérebro. Para as atividades ocupacionais, representam risco as dielétricas de alta frequência, os aquecedores de indução, os radares de alta potência pulsada e as fontes ambientais como a base da estação de telefonia móvel, antenas de transmissão de celular, televisão e rádio e procedimentos médico-diagnósticos (Baan et al., 2011). Não se pode desprezar os trabalhadores que utilizam o aparelho celular ou cujo posto de trabalho situa-se no centro dos campos eletromagnéticos.

Considerando as evidências científicas associadas ao envelhecimento populacional e os novos hábitos sociais, Monteiro e Koifman (2003) recomendam especial atenção aos riscos para o câncer do cérebro representado pela exposição a produtos químicos, notadamente pesticidas e solventes, radiação eletromagnética de baixa frequência (60 Hz) originada pela proximidade das linhas de alta tensão elétrica, estações e subestações de eletricidade, contato com tinturas de cabelo, tanto no manejo profissional como no uso pessoal.

O foco da prevenção para o câncer do cérebro situa-se entre a exposição industrial a sustâncias como chumbo, mercúrio e HPA, ampliada com a intensificação das novas tecnologias e os riscos que os campos eletromagnéticos e a radiação representam. A recomendação básica de eliminar a exposição a todas as substâncias associadas ao risco de câncer do cérebro deve ser a meta principal. Nesse caso, o período de latência do tumor ainda não permite acumular evidências epidemiológicas para os novos riscos. Todavia, sob o princípio da precaução, cabe recomendar a interrupção do uso ocupacional prioritário de aparelhos celulares, da exposição em campos eletromagnéticos de forma intensa e dos postos de trabalho próximos a redes de alta-tensão. Novas tecnologias são demandadas para equipamentos que reduzam a emissão de radiação e radiofrequência.

Na mesma forma dos demais tipos de câncer, cabe enfatizar a substituição de substâncias utilizadas como matéria-prima, conservante ou subproduto do processo produtivo associado ou suspeito de ação cancerígena.

Quadro 18. Fatores de risco para câncer do cérebro

AGENTE	Agrotóxicos, arsênico, radiação, ondas e campo eletromagnético, chumbo, mercúrio, óleo mineral, HPA
OCUPAÇÃO	Serviços elétricos e de telefonia, trabalho rural
ATIVIDADE ECONÔMICA	Indústrias: borracha e plástico, gráfica e do papel, petróleo, têxtil e de agrotóxico; refinaria, usina nuclear e produção e reparo de veículos a motor

Embora não tenham sido discutidos, outros órgãos podem ser alvo de câncer decorrente da exposição ocupacional, cabe destacar os cânceres do ovário e de cólon e reto decorrentes da exposição ao amianto (Straif et al., 2009), o câncer do reto decorrente do amianto (Straif et al., 2009) e de óleos minerais (Reuben, 2010) e os cânceres do ovário e da vesícula biliar decorrentes da exposição à radiação ionizante (Reuben, 2010).

Capítulo 4.
Políticas públicas e direito em câncer relacionado ao trabalho

As políticas públicas no campo da saúde são balizadas pelos princípios e as práticas do SUS. Operacionalizar a universalidade, a equidade e a integralidade, valores máximos do sistema de saúde brasileiro, apesar dos avanços, ainda está distante das metas de prevenção e assistência recomendadas pela estrutura do SUS.

Políticas públicas de saúde do trabalhador são avaliadas como dispersas e fragmentadas (Vasconcellos, 2007) e não atendem à importância do câncer relacionado ao trabalho. No Brasil, qualquer iniciativa no sentido de identificar a magnitude do câncer relacionado ao trabalho e de desenvolver uma capacidade de intervenção sobre ele perpassa por diversos mecanismos relacionados a duas variáveis: a da estrutura do aparelho de Estado e a das ações.

Em relação à estrutura, as ações relacionadas à interlocução de saúde-trabalho e câncer possuem lócus de ação em distintos ministérios: informações relacionadas ao nexo entre trabalho e adoecimento estão no Ministério da Previdência Social; a regulamentação da exposição no ambiente de trabalho, nessas incluídas as substâncias cancerígenas, estão nas Normas Regulamentadoras da Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) (Portaria MTE nº 3.214/1978), no campo do MTE; pesquisas e estudos diversos se desenvolvem no âmbito das universidades (Ministério da Educação) e as iniciativas de prevenção do câncer e de promoção da saúde no trabalho estão no SUS (Ministério da Saúde).

Em decorrência da situação estrutural e das configurações internas em cada ministério, as áreas técnicas encontram muita dificuldade para dialogar entre si e viabilizar ações de impacto mais efetivo (Vasconcellos, 2007), o que ressalta a necessidade de ações intersetoriais mediadas por uma diretriz assumida por todas as áreas. As atividades realizadas por cada instância ministerial serão discutidas a seguir.

A situação do câncer é emblemática porque demanda articular práticas de assistência de alto custo com medidas de prevenção que vão de encontro ao modelo econômico que incentiva o consumo de materiais e insumos danosos à saúde, modelos de beleza, de *status* social e de comportamentos que estimulam diuturnamente o risco das exposições pessoal, ocupacional e ambiental a cancerígenos.

A importância do câncer no cenário epidemiológico nacional é reconhecida pela política de saúde ao incluir o controle dos cânceres do colo do útero e da mama no modelo de gestão adotado pelo SUS a partir de 2006, o Pacto pela Saúde (Portaria MS/GM nº 399, de 22 de fevereiro de 2006). Nesse, o componente Pacto pela Vida enumera as prioridades básicas em saúde para atuação dos três Entes federados – União, Estados e municípios –, com metas e indicadores para avaliação anual. As atividades prioritárias incluem, além do controle dos cânceres do colo do útero e da mama, a saúde do idoso; as mortalidades materna e infantil; o fortalecimento da atenção básica; a promoção da saúde; o controle das doenças emergenciais e endemias. A partir de 2008, as prioridades do Pacto foram ampliadas e passaram a incluir, entre outros, a Saúde do Trabalhador.

Assim, os dois temas – controle do câncer e promoção da saúde do trabalhador – imbricam-se nas prioridades do SUS e demandam que políticas públicas interajam em atividades relacionadas, priorizando a promoção da saúde.

Considerando-se o ambiente de trabalho com espaço e condições bem delimitadas, que facilitam o controle da exposição humana, e que a legislação brasileira apresenta várias possibilidades de prevenção, o que se tem observado é que as políticas públicas ainda precisam avançar na coerção de desvios e na promoção de uma sociedade saudável. Um limitante é a atuação restrita na dimensão de prevenção de doenças ocupacionais com a mesma lógica da prevenção de doenças infecciosas, baseada no paradigma das prevenções primária, secundária e terciária, que culminam em medidas que mantêm o risco.

A questão do câncer relacionado ao trabalho demanda prioridades inequívocas voltadas para determinação social e atuação em várias esferas, além da saúde, com o objetivo último de evitar a exposição. Essa dimensão encontra os paradigmas de atuação na proposta dos indicadores da Epidemiologia Social (Breilh, 2006) e na promoção da saúde.

A linha básica da Política de Atenção Oncológica diz respeito à estruturação da assistência e ao registro de casos. Ações de prevenção se pautam em campanhas voltadas para a cessação do tabagismo, dietas saudáveis, exercício físico, redução do tempo de exposição ao sol e redução da ingestão de álcool. Quando se trata de uma doença crônica e de etiologia complexa, todas as iniciativas são importantes, mas fica evidente o vácuo de informação quando o assunto é "enfrentar" a ocupação como fator de risco para câncer.

A Política de Saúde do Trabalhador também tem-se voltado para a estratégia de constituição de redes de atenção baseadas no modelo de centros de referência. Considerando o histórico da área e a necessidade de atuar na lógica da promoção da saúde, autores como Gomez e Lacaz (2005) têm considerado que a área vem tomando um caráter mais assistencialista do que, realmente, preventivo. Prevenção para a área de Saúde do Trabalhador pressupõe atuar fundamentalmente nos determinantes do processo de adoecimento relacionado ao trabalho, ou seja, ambientes e processos de trabalho danosos à saúde. Passados nove anos da Portaria que criou a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (Renast; Portaria MS nº 1.679/2002), ainda não foi possível, por exemplo, proibir a utilização, a comercialização e a exploração do amianto, um cancerígeno ocupacional indiscutível.

Na prática, as duas linhas de política (câncer e saúde do trabalhador) ainda não dialogam. Operacionalizar esse diálogo pode ser uma das grandes conquistas da vigilância em saúde e esta publicação se insere nesse espaço, apresentando conteúdo e orientando a integração das práticas.

4.1. Cenário da situação do câncer no Brasil

Nos países desenvolvidos, a exposição a cancerígenos concentra-se principalmente nos trabalhadores manuais e nos de classe social mais baixa, e parece ser maior entre os trabalhadores dos países em desenvolvimento, como decorrência de procedimentos precários de segurança e do uso de tecnologia obsoleta (Kogevinas et al., 1994).

Essa situação, associada ao envelhecimento populacional, corrobora o cenário que está identificando o aumento progressivo da importância epidemiológica do câncer nos países em desenvolvimento. O número de casos novos de câncer projetado pela OMS no mundo é de 10 milhões por ano.
Existem diversos estudos na literatura internacional que identificam e estimam a associação entre ocupação e fatores de riscos associados aos 11 principais tipos de câncer decorrentes da exposição ocupacional. No Anexo I, estão listadas as substâncias cancerígenas consideradas na revisão de Reuben (2010). Para cada substância, estão descritos o agente cancerígeno, as fontes ou os usos mais comuns e a evidência de carcinogenicidade para os órgãos-alvo estudados.

A literatura nacional já vem acumulando estudos que estimam o risco de diversas ocupações ou atividades econômicas e câncer. O Quadro 19, descrito a seguir, resume as publicações mais consistentes no tema.

Quadro 19. Estudos nacionais de risco ocupacional para câncer segundo o tipo de análise de risco e os principais resultados

Referência (autor e ano)	Órgão-alvo	Risco ocupacional	Tipo de estudo	População estudada	Período	Resultados
Lorenzi RL, 2009	Cabeça e pescoço (boca, faringe e laringe)	Ocupação de viajantes de comércio e representantes comerciais, e fabricação de produtos cerâmicos	Caso-controle (base hospitalar	3.864	ND	Risco elevado para desenvolvimento de neoplasias de boca, faringe e laringe: viajantes de comércio e representantes comerciais Risco elevado para desenvolvimento de neoplasias de boca: trabalhadores da produção de produtos cerâmicos Proteção nas ocupações: zeladores/faxineiros, trabalhadores agropecuários, nas atividades de fabricação de veículos e comércio a varejo em estabelecimentos
Silva JM, 2008	Cânceres hematológicos	Exposição a agrotóxicos, solventes orgânicos, lubrificantes, combustíveis e tintas	Caso-controle	299	2006-2007	Risco elevado para desenvolvimento de cânceres hematológicos por exposição a: agrotóxicos, solventes orgânicos, lubrificantes, combustíveis e tintas
Boing AF, 2007	Cavidade oral, faringe, laringe	Trabalho em diversos setores econômicos e trabalho manual	Caso-controle (base hospitalar)	1.968	1998-2005	Risco elevado para desenvolvimento dos cânceres de cabeça e pescoço entre os homens, pessoas entre 48 e 55 anos, pessoas sem estudo ou apenas alfabetizadas, pessoas com primeiro grau completo ou incompleto e entre as pessoas que exerceram durante mais tempo trabalho manual
Stopelli IMBS, 2005	Pele, sistema digestivo	Agricultura, exposição a agrotóxicos	Caso-controle	932	2000-2002	Risco mais elevado para o desenvolvimento de todos os tipos de câncer entre expostos a agrotóxicos (agricultor) do que entre não expostos (outras ocupações)

Quadro 19. Estudos nacionais de risco ocupacional para câncer segundo o tipo de análise de risco e os principais resultados (continuação)

Referência (autor e ano)	Órgão-alvo	Risco ocupacional	Tipo de estudo	População estudada	Período	Resultados
Teixeira JBA, 2000	Estômago	Atividade braçal e exposição a agentes químicos	Estudo de demanda	ND	1998-1999	Risco elevado para desenvolvimento do câncer do estômago para ocupações que envolviam atividades braçais e possuíam contato com algum agente químico
Veiga LHS, 2004	Todas as neoplasias malignas	Trabalho na mineração de carvão e radônio	Coorte histórica	2.856	ND	Risco elevado para o desenvolvimento do câncer do pulmão em trabalhadores de minas subterrâneas
Andreotti M, 2004	Cavidade oral e orofaringe	Atividades em oficina mecânica, mecânicos em geral	Caso-controle (base hospitalar)	793	1999-2002	Risco elevado para desenvolvimento dos cânceres da cavidade oral e orofaringe em homens para atividade em oficina mecânica (trabalho na atividade por dez ou mais anos); mecânico de veículos (nos trabalhadores expostos há dez ou mais anos)
Curado MP, 2004	Laringe e hipofaringe	Construção Civil, exposição à poeira de madeira, fumaça de combustão, pesticidas, fuligem, aerossol de animais, fumaça de cromados, pigmentos inorgânicos, gases de petróleo, óleo mineral	Caso-controle (base hospitalar)	479	ND	Risco elevado para desenvolvimento do câncer da laringe e hipofaringe: trabalhadores da Construção Civil, trabalhadores expostos à poeira de madeira, fumaça de combustão, pesticidas, fuligem, aerossol de animais, fibras, poeiras, fumaça de cromados, pigmentos inorgânicos, gases de petróleo, óleo mineral
Neves H, 2004	Todas as neoplasias malignas	Trabalho na indústria da borracha	Coorte histórica	9188	1990-2000	Excesso de óbitos por todos os cânceres e por câncer do estômago e do trato aerodigestivo superior: trabalhadores das pequenas indústrias da borracha Excesso de óbitos por todos os cânceres: trabalhadores do setor de manutenção e ocupantes de funções de chefia
Sartor SG, 2003	Laringe	Exposição à sílica, fuligem de carvão mineral, coque, madeira e óleo combustível, fumos em geral e contato com animais vivos	Caso-controle	309	1999-2001	Risco elevado para desenvolvimento de câncer da laringe por exposição a: sílica cristalina livre respirável, fuligem de carvão mineral, coque, madeira e óleo combustível, fumos em geral, trabalho com animais vivos
Silva M, 2003	Cólon e reto	Militares da Marinha do Brasil	Caso-controle	3.563	1991-1995	Risco elevado de desenvolvimento de neoplasias de cólon e reto (CCR) – grupo "ciências navais e administração" e grupo "comunicação e eletroeletrônico" (detalhamento das ocupações: "Oficiais da Armada" e "sinaleiros e técnicos em comunicação")

Quadro 19. Estudos nacionais de risco ocupacional para câncer segundo o tipo de análise de risco e os principais resultados (continuação)

Referência (autor e ano)	Órgão-alvo	Risco ocupacional	Tipo de estudo	População estudada	Período	Resultados
Bahia SHA, 2001	Pulmão, cavidade oral/ faringe, estômago, linfoma de Hodgkin, pênis e fígado	Indústria madeireira/ exposição ao pó de madeira	Estudo de série de casos	ND	1980-1997	Risco elevado entre madeireiros para desenvolvimento dos cânceres do pulmão, da cavidade oral/faringe, do estômago e linfoma de Hodgkin, em relação à população de Goiânia, risco elevado entre madeireiros para desenvolvimento de câncer da cavidade oral/ faringe, do estômago e do pênis em relação à população de Porto Alegre A análise da mortalidade por câncer entre madeireiros mostrou um risco elevado para câncer do fígado
Santos RMAB, 2000	Mama	Ocupação de atividade física leve	Caso-controle	262	1998	Risco elevado de desenvolvimento do câncer da mama: ocupação com atividades leves
Torres BP, 1999	Laringe	Hidrocarbonetos aromáticos e poeiras metálicas e de madeira	Transversal	103	Não tem	Risco elevado de desenvolvimento de câncer de laringe entre expostos a hidrocarbonetos aromáticos, outras substâncias químicas e poeiras metálicas e de madeira por mais de 20 anos
Silva M, 1998	Cérebro, próstata e linfomas não Hodgkin	Oficias da Armada e da administração das Forças Armadas	Ecológico	ND	ND	Excesso de óbitos por cânceres de: cérebro, próstata e linfomas não Hodgkin Grupo Saúde: cérebro e fígado; Oficiais da Armada e administração: cólon e reto; Manutenção e reparos: laringe
Rego MAV, 1998	Linfoma não Hodgkin	Exposição a solventes orgânicos	Caso-controle	385	1990-1996	Risco elevado de desenvolvimento de Linfoma não Hodgkin: exposição a solventes orgânicos, especialmente entre os menores de 64 anos e entre os usuários de inseticida doméstico
Mattos IE, 1993	Todas as neoplasias malignas	Exposição a campos eletromagnéticos de frequência extremamente baixa	Estudo de mortalidade	Não tem	Não tem	Excesso de óbitos por câncer da laringe. Excesso de óbitos por câncer da bexiga, do cérebro e linfoma não Hodgkin no grupo com exposição provavelmente alta
Wünsch Filho V, 1992	Pulmão	Trabalhadores de produção com exposição a substâncias cancerígenas	Caso-controle (base hospitalar)	852	1990-1991	Risco elevado de desenvolvimento de câncer do pulmão: trabalhadores que estiveram ligados por tempo prolongado aos setores de produção, de ramos de atividades industriais nos quais há maior probabilidade de exposição a substâncias cancerígenas
Martins FP, 1991	Todas as neoplasias malignas	Trabalhadores da indústria do petróleo	Estudo de mortalidade	335	1970-1985	Excesso de óbitos por cânceres do SNC, do pâncreas e linfo-histiocitários

A legislação brasileira, particularmente a Portaria do MS/GM nº 1.339, de 1999, reconhece 11 tipos de câncer como decorrentes da exposição ocupacional (Ministério da Saúde, 1999). A descrição de cada um, segundo a Classificação Internacional das Doenças (CID) e os fatores de risco estão descritos no Quadro 20, a seguir. O antigo Ministério da Previdência e Assistência Social (MPAS), por meio do Decreto nº 3.048, de 6 de maio de 1999, adotou a mesma relação de doenças elaboradas pelo Ministério da Saúde. Dessa forma, esses tipos de câncer passaram a ser reconhecidos no âmbito do SUS e da Perícia Médica do Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS).

Quadro 20. Neoplasias relacionadas com o trabalho, segundo agentes etiológicos ou fatores de risco

Doença e CID	Agentes etiológicos ou fatores de risco de natureza ocupacional
Neoplasia maligna do estômago (C16-)	Asbesto/amianto
Neoplasia maligna da laringe (C32-)	Asbesto/amianto
Mesotelioma (C45) Mesotelioma da pleura (C45.0) Mesotelioma do peritônio (C45.1) Mesotelioma do pericárdio (C45.2)	Asbesto/amianto
Neoplasia maligna dos brônquios e do pulmão (C34-)	Asbesto/amianto Arsênio e seus compostos arsenicais Berílio Cádmio ou seus compostos Cromo e seus compostos tóxicos Cloreto de vinila Clorometil éteres Sílica-livre Alcatrão, breu, betume, hulha mineral, parafina e produtos de resíduos dessas substâncias Radiações ionizantes Emissões de fornos de coque Níquel e seus compostos Acrilonitrila Indústria do alumínio (fundições) Neblinas de óleos minerais (óleo de corte) Fundições de metais
Angiossarcoma do fígado (C22.3)	Arsênio e seus compostos arsenicais Cloreto de vinila
Outras neoplasias malignas da pele (C44-)	Arsênio e seus compostos arsenicais Alcatrão, breu, betume, hulha mineral, parafina e produtos de resíduos dessas substâncias causadoras de epiteliomas da pele Radiações ionizantes Radiações ultravioleta
Neoplasia maligna do pâncreas (C25-)	Cloreto de vinila Epicloridrina Hidrocarbonetos alifáfitos e aromáticos na indústria do petróleo
Neoplasia maligna da cavidade nasal e dos seios paranasais (C30-C31-)	Radiações ionizantes Níquel e seus compostos Poeiras de madeira e outras poeiras orgânicas da indústria do mobiliário Poeiras da indústria do couro Poeiras orgânicas (na indústria têxtil e em padarias) Indústria do petróleo

Quadro 20. Neoplasias relacionadas com o trabalho, segundo agentes etiológicos ou fatores de risco (continuação)

Doença e CID	Agentes etiológicos ou fatores de risco de natureza ocupacional
Neoplasia maligna dos ossos e cartilagens articulares dos membros (Inclui "Sarcoma Ósseo") (C40-)	Radiações ionizantes
Leucemias (C91-C95-)	Benzeno Radiações ionizantes Óxido de etileno Agentes antineoplásicos Campos eletromagnéticos Agrotóxicos clorados (clordane e heptaclor)
Neoplasia maligna da bexiga (C67-)	Alcatrão, breu, betume, hulha mineral, parafina e produtos de resíduos dessas substâncias Aminas aromáticas e seus derivados (beta-naftilamina, 2-cloroanilina, benzidina, o-toluidina, 4-cloro-orto-toluidina Emissões de fornos de coque

Fonte: Adaptado de Ministério da Saúde (1999).

Ainda que muitos estudos internacionais demonstrem a associação entre diversos tipos de câncer e o ambiente de trabalho, que os estudos nacionais corroborem essa associação e que a legislação brasileira de saúde e a previdenciária reconheçam a relação do câncer com o trabalho, os casos registrados pela Previdência Social ainda são incipientes.

No que tange à exposição ocupacional, a legislação específica do MTE proíbe somente o uso de quatro substâncias cancerígenas: 4-aminodifenil, benzidina, beta-naftilamina e 4-nitrodifenil. Pelo menos outros 15 agentes reconhecidamente cancerígenos, como o amianto e a sílica, estão entre os que possuem exposições toleradas. Para o benzeno, foi criada regulamentação específica: o anexo 13 A da NR15, o qual afirma que o agente é uma substância comprovadamente carcinogênica, para a qual não existe limite seguro de exposição. A concepção de "limites de tolerância", adotada para outras substâncias, entra em conflito com o atual conhecimento científico sobre carcinogênese, que não reconhece limites seguros para a exposição do trabalhador a quaisquer cancerígenos (Shaham; Ribak, 1992; Gustavsson et al., 1998).

A recente publicação Eurogip (2010) discute a dificuldade de definir o câncer como sendo relacionado ao trabalho ou ambiental. Os argumentos se baseiam em dois pontos: a dificuldade em distinguir as exposições ocupacional e ambiental e os problemas com a comprovação científica que permita identificar o caráter cancerígeno de um agente, em especial se mais de uma substância ou agente estão presentes de forma conjugada.

No Brasil, o primeiro ponto apresenta particular dificuldade pela ampla e íntima exposição a cancerígenos nos ambientes domésticos e nos descartes sem controle ambiental. Pode-se identificar essas dificuldades a partir do papel do mesotelioma, que se reconhece como decorrente da exposição ocupacional caso o trabalhador desempenhe atividades associadas ao manuseio do amianto. Todavia, se uma família reside ao lado de um terreno de descarte de resíduos, ela pode, igualmente, estar exposta à poeira de asbesto sem ter conhecimento desse fato e, da mesma forma, desenvolver o mesotelioma.

Quanto à dificuldade científica de comprovar a associação ocupacional e o tipo de câncer, esse ponto se relaciona ao longo período de latência do câncer e à complexidade dos ambientes de trabalho,

que, mesmo em atividades com relativa simplicidade tecnológica, como pintores ou cabeleireiros, propicia a exposição a inúmeras substâncias com difícil identificação e cuja atuação concomitante pode se associar a diversos desfechos, como o câncer da bexiga e da mama, respectivamente. Para esses casos, a IARC e o Princípio da Precaução (Augusto; Freitas, 1998; Wynne, 1992) reconhecem a possibilidade da associação e tratam essas situações como exposições complexas (IARC, 2010).

Do ponto de vista da vigilância, pode ser mais eficaz identificar a dimensão da exposição a cancerígenos ocupacionais do que priorizar a identificação de casos a partir dos registros dos serviços de saúde. Estima-se que a exposição ocupacional na União Europeia alcance 23% da população ocupada (Kauppinen et al., 2000). Os principais fatores de risco identificados foram: radiação solar, fumo de tabaco, poeira de sílica, emulsão de diesel, radônio, poeira de madeira, chumbo, benzeno, amianto e brometo de etileno. Os países que mais fortemente identificaram a alta prevalência de exposição na sua força de trabalho foram: Grécia (27%), Itália, Espanha, Luxemburgo e Áustria (25%), Alemanha, Dinamarca, Finlândia, França, Irlanda e Portugal (23% de expostos).

No Brasil, estudos de exposição têm sido pouco valorizados. Cabe destacar o estudo de Ribeiro (2004), que estimou em 5% a força de trabalho ocupada, no Brasil, exposta à poeira de sílica. Em 2007, foram 3,1 milhões de trabalhadores formais ocupados (Ribeiro, 2010b). Para o amianto, as estimativas são de 50 mil expostos (Castro et al., 2003) e, para as seis circunstâncias da exposição, que se traduzem nas indústrias de alumínio, produção de coque, indústria de calçado, madeira e da borracha e fundição, são mais de 1 milhão de expostos (INCA, 2006).

4.2. Assistência ao câncer e a relação com o trabalho

Embora o SUS se configure pela atenção integral e universal, algumas doenças ainda possuem estrutura e fluxo especiais, em particular, as que se inserem no SUS pela média e alta complexidades, como é o caso do câncer.

4.2.1. A Rede de Atenção Oncológica

As diretrizes de assistência e prevenção do câncer no Brasil são balizadas pela Política Nacional de Atenção Oncológica: Promoção, Prevenção, Diagnóstico, Tratamento, Reabilitação e Cuidados Paliativos, publicada pelo Ministério da Saúde, nas Portarias nº 2.439 e nº 741, de 19 de dezembro de 2005 (Brasil, 2005).

São componentes fundamentais da Política Nacional de Atenção Oncológica:

- Promoção e Vigilância em Saúde.
- Atenção Básica, Média Complexidade e Alta Complexidade articuladas.
- Plano de Controle do Tabagismo e outros Fatores de Risco dos Cânceres do Colo do Útero e da Mama.
- Regulamentação suplementar e complementar, por parte dos Estados e dos municípios, com o objetivo de regular a Atenção Oncológica.
- Regulação, fiscalização, controle e avaliação das ações da Atenção Oncológica de competência das três esferas de governo.

- Sistema de informação para dar subsídios aos gestores nas tomadas de decisão no processo de planejamento, regulação, avaliação e controle.
- Diretrizes nacionais para a Atenção Oncológica em todos os níveis de atenção, visando ao aprimoramento das ações de saúde.
- Avaliação tecnológica para oferecer subsídios no processo de incorporação de novas tecnologias.
- Educação permanente e capacitação das equipes de saúde em todos os âmbitos da atenção.
- Incentivo a pesquisas nas diversas áreas da Atenção Oncológica.

De particular interesse para as ações de vigilância, a Política Nacional de Atenção Oncológica faz as seguintes recomendações mediante articulação intersetorial:

- Desenvolver estratégias coerentes com a política nacional de promoção da saúde voltadas para a identificação dos determinantes e condicionantes das principais neoplasias malignas e orientadas para o desenvolvimento de ações intersetoriais de responsabilidade pública e da sociedade civil que promovam a qualidade de vida e saúde, capazes de prevenir fatores de risco, reduzir danos e proteger a vida de forma a garantir a equidade e a autonomia de indivíduos e coletividades (art. 2º).
- Desencadear ações que propiciem a **preservação do meio ambiente e a promoção de entornos e ambientes mais seguros e saudáveis, incluindo o ambiente de trabalho** dos cidadãos e coletividades (art. 3º).
- Implantar estratégias de vigilância e monitoramento dos fatores de risco e da morbimortalidade relativos ao câncer e às demais doenças e agravos não transmissíveis (art. 3º).

A Portaria SAS/MS nº 741, de 19 de dezembro de 2005, estabelece as normas e critérios para a organização da assistência oncológica no SUS, além de estabelecer parâmetros para o planejamento e a avaliação da rede de alta complexidade em oncologia.

A organização da Atenção Oncológica no Brasil, proposta nessas portarias, baseia-se na construção de Redes Estaduais ou Regionais de Atenção Oncológica, formalizadas por Planos Estaduais de Saúde, organizadas em níveis hierarquizados, com estabelecimento de fluxos de referência e contrarreferência, garantindo acesso e atendimento integral.

Os Planos Estaduais devem estar em consonância com a necessidade, a prioridade e a realidade de cada Estado ou região do país segundo as seguintes diretrizes para a impulsão da atenção ao câncer:

- Integrar a detecção precoce ao tratamento.
- Melhorar o acesso ao diagnóstico do câncer (estruturação da rede de média complexidade).
- Estruturar a informação hospitalar em câncer em todos os hospitais do SUS que tratam a doença (Registros Hospitalares de Câncer – RHC), para obter informações sobre o impacto das ações de detecção precoce e avaliar os resultados do tratamento em nível nacional.
- Fomentar a regulação da atenção oncológica na rede do SUS, de modo a facilitar o acesso ao melhor tratamento disponível.
- Garantir que as unidades que tratam doentes com câncer ofereçam serviços integrados, assegurando as condições para a integralidade da assistência.

Na mesma Portaria, foi estabelecido, por termo de compromisso, um quantitativo mínimo de consultas ambulatoriais e de exames de média complexidade com vistas a facilitar o acesso ao diagnóstico e ao estadiamento do câncer. Nesse sentido, a Portaria propõe algumas ações prioritárias:

- Adoção de prontuário único.
- Publicação e divulgação de Diretrizes Nacionais para a Atenção Oncológica.
- Criação dos Centros de Referência – Centros de Alta Complexidade em Oncologia.
- Instituição da avaliação anual da prestação de serviços para a assistência oncológica de alta complexidade.

4.2.2. Operacionalização da Rede Oncológica

Os estabelecimentos de saúde disponíveis para o tratamento do câncer no SUS que compõem a Rede Assistencial de Alta Complexidade em Oncologia são denominados de Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (Unacon) e Centro de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (Cacon).

Entende-se por Unacon o hospital que possua condições técnicas, instalações físicas, equipamentos e recursos humanos adequados à prestação de assistência especializada de alta complexidade para o diagnóstico definitivo e tratamento dos cânceres mais prevalentes no Brasil. Guardam articulação e integração com a rede de saúde local e regional e disponibilizam, de forma complementar e por decisão do respectivo gestor, consultas e exames de média complexidade para o diagnóstico diferencial do câncer.

As Unacon devem contar, obrigatoriamente, com Serviço de Oncologia, Cirurgia Oncológica e Clínica. Além desses, deve prestar atendimento de:
I. Serviço de Cirurgia Oncológica.
II. Serviço de Oncologia Clínica.
III. Serviço de Radioterapia.
IV. Serviço de Hematologia.
V. Serviço de Oncologia Pediátrica.

Entende-se por Cacon o hospital que possua as condições técnicas, instalações físicas, equipamentos e recursos humanos adequados à prestação de assistência especializada de alta complexidade para o diagnóstico definitivo e tratamento de todos os tipos de câncer. Devem, sob regulação do respectivo gestor do SUS, guardar articulação e a integração com a rede de saúde local e regional e disponibilizar, de forma complementar e por decisão do respectivo gestor, consultas e exames de média complexidade para o diagnóstico diferencial do câncer.

Os Cacon devem prestar atendimento em todos os serviços abaixo descritos:
I. Serviço de Cirurgia Oncológica.
II. Serviço de Oncologia Clínica.
III. Serviço de Radioterapia.
IV. Serviço de Hematologia.

As Secretarias de Estado de Saúde e as Secretarias Municipais de Saúde devem estabelecer fluxos assistenciais e mecanismos de referência e contrarreferência dos pacientes. Além desses, devem possuir condutas de diagnóstico e tratamento das neoplasias malignas, observando as diretrizes

nacionais e integrando as respectivas modalidades do tratamento oncológico assinadas pelo(s) responsável(eis) técnico(s) do(s) respectivo(s) serviço(s) e atualizadas a cada quatro anos e devem contar com unidades e centros com RHC informatizado.

Os parâmetros para o planejamento e a avaliação da rede de alta complexidade em oncologia estão disponíveis no Anexo III da Portaria SAS/MS nº 741. O quantitativo necessário de Unacon e de Cacon, por Estado e região, deve ser calculado por, no mínimo, cada mil casos novos anuais de câncer, excetuando-se o câncer da pele não melanoma, para prover uma assistência considerada adequada do ponto de vista do acesso e da cobertura regional.
Nos Estados em que o número anual de câncer for inferior a mil, deverá ser avaliada a possibilidade de instalação de um serviço hospitalar de alta complexidade, levando-se em conta características técnicas e de possibilidade de acesso regional.

Unacon ou Cacon com produção correspondente a mais de mil casos novos anuais devem ser computados como múltiplo em tantas vezes quanto seja do estimado por mil, reduzindo-se correspondentemente o número de Unacon ou Cacon necessários e os respectivos números dos serviços.

É importante salientar que, para prover uma assistência oncológica adequada, é preciso que os Estados brasileiros elaborem suas redes de atenção oncológica com condições de garantir todas as modalidades necessárias para o tratamento, com quantitativo de serviços suficientes e com produção, em cada modalidade, de acordo com a sua capacidade instalada. Também é necessário organizar o diagnóstico precoce do câncer para proporcionar um maior número de pessoas com possibilidade de cura, com maior sobrevida e melhor qualidade de vida.

De particular interesse para as ações de vigilância, a Política Nacional de Atenção Oncológica em seus artigos 2º e 3º – sobre a organização articulada e seus componentes fundamentais – recomendam:

> I – desenvolver estratégias coerentes com a política nacional de promoção da saúde voltadas para a identificação dos determinantes e condicionantes das principais neoplasias malignas e orientadas para o desenvolvimento de ações intersetoriais de responsabilidade pública e da sociedade civil que promovam a qualidade de vida e saúde, capazes de prevenir fatores de risco, reduzir danos e proteger a vida de forma a garantir a equidade e a autonomia de indivíduos e coletividades (art. 2º);
>
> [...]
>
> c) desencadear ações que propiciem a preservação do meio ambiente e a promoção de entornos e ambientes mais seguros e saudáveis, incluindo o ambiente de trabalho dos cidadãos e coletividades;
> d) implantar estratégias de vigilância e monitoramento dos fatores de risco e da morbi-mortalidade relativos ao câncer e às demais doenças e agravos não transmissíveis (art. 3º).

Nesse contexto, o desenvolvimento de uma política nacional de controle do câncer ganhará em eficácia se considerar a variável "trabalho/ocupação" no conjunto das ações de prevenção.

4.3. Rede de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador

Diversas estruturas de Saúde do Trabalhador no SUS desenvolvem atividades desde os anos 1980. Com a promulgação da Lei nº 8.080/1990, as atividades nessa área são ampliadas em abrangência e em estruturas estaduais e municipais. Em 2002, foi criada a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador (Renast) pela Portaria MS nº 1.679, de setembro de 2002, atualizada pela Portaria nº 2.782, de novembro de 2009. Essa consiste em uma rede nacional de informações e ações na área de saúde, organizada com o propósito de implementar ações de assistência, de vigilância e de promoção da saúde do trabalhador. Entre as dimensões teóricas do modelo de atenção à saúde do trabalhador do SUS, Silveira et al. (2005) destacam as relações trabalho-saúde-doença e a centralidade do trabalho na vida das pessoas, desenvolvidos pela Epidemiologia Social e incorporados ao SUS, na perspectiva do controle social. Além desses, a participação dos trabalhadores como premissa básica da saúde do trabalhador é essencial para a identificação dos fatores de risco presentes nos processos de trabalho e suas repercussões sobre o processo saúde-doença, bem como para a transformação das condições geradoras de acidentes e doença (Silveira et al., 2005).

O modelo adotado na legislação da Renast segue a orientação do SUS, organizado segundo os princípios de universalidade de acesso, integralidade da atenção com equidade e controle social – em um dado território – de modo regionalizado e hierarquizado, privilegiando a estratégia da Atenção Básica de Saúde e o enfoque da Promoção da Saúde. Nesse enfoque, privilegia ações para melhorar as condições de vida das pessoas e do coletivo no local onde vivem e trabalham. Por outro lado, a Promoção da Saúde apresenta como um dos seus eixos o empoderamento dos trabalhadores para tomada de decisão e gerenciamento de suas condições de saúde. Isso pressupõe a garantia de informação e meios efetivos para esse gerenciamento, que coincide com a "participação e não delegação", uma das diretrizes da Saúde do Trabalhador.

A Renast integra e articula as redes assistenciais e linhas de cuidado de atenções básica, secundária e terciária, pré-hospitalar e hospitalar, nos três níveis de gestão: nacional, estadual e municipal. Organiza-se em Centros de Referência em Saúde do Trabalhador (Cerest) estaduais, regionais e municipais (Hoefel et al., 2005). Até dezembro de 2010, havia 180 Cerest habilitados como articuladores dessas redes assistenciais em Saúde do Trabalhador em determinado território. Discute-se a construção das linhas de cuidado e das redes assistenciais para o câncer relacionado ao trabalho a partir dos hospitais de referência para o tratamento do câncer e dos Cacon, que devem se constituir em polos aglutinadores nessas linhas tanto para a assistência, como para o tratamento e o diagnóstico do câncer relacionado ao trabalho.

Os Cerest deixam de ser a porta de entrada dos adoecidos do trabalho no SUS e passam a assumir a função de retaguarda técnica para as ações de diagnóstico. Nas linhas de cuidado da assistência é fundamental a realização de pactuações de referência e contrarreferência com os Cerest e as unidades de referência do Estado ou do município para o câncer. Isso poderá ocorrer se os Cerest, a partir das realidades locais, participarem do processo de pactuação das ações de saúde do trabalhador intra e intersetorialmente no seu território de abrangência. A produção de instruções normativas para a implantação dos protocolos de saúde do trabalhador também faz parte das ações realizadas pelos Cerest.

A Renast propõe que as ações de saúde do trabalhador sejam inseridas no cotidiano do trabalho das equipes de Saúde da Família. Uma vez por ano, quando for realizado o cadastramento da população adstrita à Unidade Básica de Saúde (UBS), também devem ser sistematizadas informações sobre o trabalho (formal e informal, domiciliar etc.) dos moradores desse território. No caso do câncer relacionado ao trabalho, é fundamental um processo de capacitação dos agentes comunitários para que eles possam identificar possíveis riscos de câncer presentes no trabalho intradomiciliar, no trabalho informal ou no cotidiano do trabalho e das atividades domésticas. Além desses, riscos ambientais também podem (e devem) ser objeto de mapeamento no território de abrangência.

A partir do mapeamento ou cartografia do território, realizado pelos agentes comunitários, deve-se desencadear ações de vigilância à exposição e aos expostos para antecipação dos riscos. Também é aconselhável a realização do trabalho intersetorial, integrando projetos sociais e setores afins, voltados para a promoção da saúde. No diagnóstico da situação de saúde dos territórios, as questões de trabalho devem ser consideradas na definição do perfil epidemiológico da população, assim como os fatores ambientais do território e as condições sanitárias que possam interferir na saúde dessa população.

No levantamento realizado pelas equipes de Saúde da Família sobre a influência das relações de trabalho no processo saúde-enfermidade-trabalho, podem ser geradas informações e notificações sobre os agravos de notificação compulsória. Essas informações devem ser trabalhadas pelos Cerest em conjunto com as bases de dados já existentes, como o Registro de Câncer de Base Populacional (RCBP) e o RHC, para serem disponibilizadas e desencadearem ações de vigilância em saúde.

Considerando a importância da produção, da sistematização, da análise e da disseminação da informação em saúde do trabalhador, a Renast prevê a organização da Rede Sentinela de Notificação, que utiliza como sistema de informação o Sinan-NET. A Rede Sentinela também é uma rede de investigação e de diagnóstico que deverá cobrir, no caso do câncer relacionado ao trabalho, as unidades de referência oncológicas. O grande desafio é articular o trabalho entre o sistema de informação do Sinan-NET, o do RCBP e o do RHC, esses já existentes.

Apesar das dificuldades de integração da rede de atenção oncológica e da Renast, torna-se urgente construir formas integradas de ação para efetivamente avançar para promoção, prevenção, assistência e vigilância na área do câncer relacionado ao trabalho.

4.4. Regulamentação trabalhista

A legislação trabalhista, em particular a Portaria nº 3.214/1978, do MTE, aprova e descreve as NR, relativas à segurança e à medicina do trabalho. Até junho de 2013, foram estabelecidas 36 normas regulamentadoras (NR) que regulamentam desde os exames, os uniformes e as condições de trabalho até os limites de exposição que justificam o recebimento de adicional financeiro chamado de insalubridade. A NR15 descreve as atividades ou operações insalubres que justificam o adicional para os trabalhadores expostos acima dos limites de tolerância. Essa legislação adota como conceito de limite de tolerância: "a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada com a natureza e o tempo de exposição ao agente, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a vida laboral" (Portaria nº 3.214/1978, NR15). Ademais de todo o equívoco envolvido nesse conceito,

quando ele é aplicado ao cotidiano do processo de trabalho, confunde o valor de referência com o critério que garante a condição salubre do ambiente de trabalho (Vasconcelos, 1995). Além disso, a mesma legislação recomenda a utilização de exames biológicos para monitorar os níveis de exposição. Os indicadores biológicos de exposição acabam por transformar o trabalhador em amostrador do ambiente de trabalho, como refere Buschinelli e Kato (1989).

Cabe lembrar a compreensão moderna de que não existe limite de exposição a cancerígenos em que se possa garantir a inocuidade para a saúde. Assim, qualquer nível de exposição é considerado capaz de desencadear o efeito iniciador ou promotor do câncer relacionado ao trabalho.

A Portaria nº 3.214 define ainda as substâncias proibidas no ambiente de trabalho. No tocante às substâncias cancerígenas, está proibida a utilização de quatro substâncias e de dois processos de trabalho. Por outro lado, são toleradas as exposições a 15 substâncias sob a égide do limite de tolerância.

Uma característica particular deu-se na regulamentação da exposição ao benzeno, que adotou, segundo a NR15, o conceito de valor de referência tecnológica para estabelecer a referência de concentração do agente nos ambientes de trabalho, negociado em processo tripartite, porém sem excluir risco à saúde. Além dessas normas, cabe destacar outras de interesse para a prevenção do câncer.

A legislação brasileira que trata da segurança e da saúde no trabalho passou a adotar, a partir de 1994, a obrigatoriedade de as empresas elaborarem e implementarem o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), previsto na NR9, e o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), previsto na NR7, passando a considerar as questões incidentes não somente sobre o indivíduo, mas também sobre a coletividade de trabalhadores (Miranda; Dias, 2004).

Todas as empresas, independente do número de empregados ou do grau de risco de suas atividades, estão obrigadas a elaborar e a implementar o PPRA, cujo objetivo é a prevenção e o controle da exposição ocupacional aos riscos químicos, físicos e biológicos presentes nos ambientes de trabalho. Apesar de seu caráter multidisciplinar, é considerado essencialmente um programa de higiene ocupacional (Miranda; Dias, 2004). Esse Programa permite que as avaliações ambientais monitorem as exposições e desencadeiem as medidas de mitigação, ainda em seus momentos inciais. É particularmente útil para o controle das substâncias cancerígenas e propicia a real medida de prevenção para o câncer relacionado ao trabalho, qual seja a adoção de novas tecnologias que não permitam a exposição humana a substâncias cancerígenas.

O PCMSO é um programa médico implementado em empresas, independente do número de empregados ou do grau de risco de sua atividade. Possui caráter de prevenção, rastreamento e diagnóstico precoce dos agravos à saúde relacionados ao trabalho (Miranda; Dias, 2004). Requer o reconhecimento dos riscos ocupacionais e a recomendação de exames clínicos, bioquímicos e de imagem. Pode adotar como parâmetros os indicadores biológicos de efeito ou de exposição.

Os indicadores biológicos de exposição resultam da estimativa da inalação, ingestão ou dermoabsorção de compostos químicos presentes no meio ambiente, muitos dos quais suspeitos de propriedades teratogênicas, mutagênicas e carcinógenas para humanos. Para os efeitos crônicos, como o câncer, os dados do monitoramento biológico são considerados insuficientes para serem

usados como demonstrativos da exposição individual ou coletiva, atual ou pregressa, em especial para dimensionar o risco e garantir a saúde dos grupos vulneráveis (Ashby, 1988; Augusto; Freitas, 1998).

Considerando-se as diferenças individuais e as características da exposição, os indicadores biológicos deveriam ser utilizados apenas como garantia de que o ambiente se encontra sob controle e não como garantia de segurança à saúde, pois os fenômenos biológicos envolvidos nesses processos são complexos. A toxicidade crônica de determinadas substâncias – manifestada, por exemplo, pelo câncer e pela hipersensibilidade – nem sempre tem relação com outras propriedades tóxicas agudas da mesma substância e que, com frequência, são muito graves, exigindo também vigilância permanente.

As intoxicações agudas, por seu dano imediato e clinicamente evidente, têm recebido mais atenção, enquanto as manifestações crônicas são mascaradas por outros fenômenos e mediadas pela variável tempo e susceptibilidade individual (Augusto; Freitas, 1998).

Embora haja consenso da comunidade científica internacional de que não existem níveis seguros de exposição aos cancerígenos, uma vez que, teoricamente, uma simples mutação celular pode levar ao câncer em seres humanos (IARC, 1982), na prática, impõe-se o modelo dose-efeito da bioquímica pelo tradicional monitoramento da saúde dos trabalhadores (Augusto; Freitas, 1998).

Na perspectiva de uma avaliação dos efeitos crônicos, Augusto e Freitas (1998) recomendam que os dados biológicos individuais e coletivos decorrentes do monitoramento de exposição ocupacional para substâncias químicas deveriam ser coletados periodicamente em um sistema de vigilância epidemiológica pública. No entanto, tais informações são entendidas como pertencentes às empresas e o acesso pelo poder público não é permitido.

Na prática, a implementação dos PPRA e os PCMSO não ocorrem de forma consistente, como discutem Miranda e Dias (2004) depois de analisar trinta empresas baianas com mais de 100 empregados entre 1995 e 2002. Eles evidenciaram que 92,9% das empresas apresentaram algum tipo de inconsistência no PPRA e 85,7% no PCMSO.

Muitas outras NR poderiam contribuir para o controle da exposição ambiental e, dessa forma, auxiliar na prevenção do câncer, caso fossem implementadas de forma adequada e metodologicamente correta. Cabe destacar: NR5 – Comissão Interna de Prevenção de Acidentes; NR8 – sobre Edificações; NR11 – sobre Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais; NR18 – sobre Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção; NR20 – sobre Líquidos Combustíveis e Inflamáveis; NR21 – sobre Trabalho a Céu Aberto; NR22 – sobre Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração; NR31 – sobre Segurança e Saúde no Trabalho na Agricultura, Pecuária, Silvicultura, Exploração Florestal e Aquicultura; NR32 – sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde; NR33 – sobre Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados; e a NR34 – sobre Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção e Reparação Naval. Em todas essas, cabe redimensionar as estratégias de adequação e prevenção baseadas no controle de riscos para o modelo que visa a substituir as substâncias cancerígenas ou as tecnologias capazes de produzir subprodutos ou utilizar matéria-prima cancerígena.

4.5. Possibilidades de diálogo entre as políticas

Entre as grandes diretrizes programáticas do Ministério da Saúde, o enfoque sobre câncer, embora seja considerado como agravo significativo a ponto de ser meta de modelo de gestão do SUS, não dimensiona a importância do trabalho como fator de risco em conjunto ou em separado dos demais fatores. Essa ausência tende a limitar as medidas de prevenção no âmbito do trabalho, justamente no fator causal do câncer, com maior controle técnico potencial, e, paradoxalmente, com menor possibilidade individual de interferência.

Em linhas gerais, as políticas públicas de prevenção no Brasil, embora sejam práticas típicas de saúde coletiva, caracterizam-se por recomendações preponderantemente focadas em atitudes individuais. Essas seguem uma das linhas da promoção da saúde, cuja ênfase se dá em medidas preventivas calcadas no comportamento humano, em que o paroxismo de responsabilização das pessoas tende a ocultar determinações sociais que não dependem diretamente das mesmas, como é o caso dos agravos decorrentes do trabalho.

Na medida em que são decorrentes do processo produtivo e/ou da organização do trabalho, instância em que o trabalhador pouco consegue interferir, os fatores cancerígenos ocupacionais são blindados à decisão do trabalhador e de sua vontade, no sentido de esse permanecer sadio. A decisão sobre a mudança dos fatores cancerígenos no trabalho cabe aos responsáveis pelos meios de produção, ou à política que impeça, pela via do Estado de direito, a utilização de substâncias, processos ou tecnologias capazes de causar câncer no trabalhador e/ou nos seus descendentes.

A articulação dessas políticas acaba se dando, via de regra, no município, enquanto lócus privilegiado de implementação das atividades do SUS. Todavia, a grande distância entre a assistência e a prevenção, mesmo na instância municipal, não tem facilitado essa articulação. Mesmo porque, nesse caso, faz-se necessária a relação direta dos Cerest com os níveis de atenção secundária e terciária, como os Cacon e os hospitais de referência.

Para uma linha de política que atue na vigilância de forma integral e integradora, cabe às instâncias nacionais uma forte e intensa legislação que elimine a exposição a cancerígenos, quando essa for tecnicamente possível como paradigma de prevenção. A lógica política de aceitar a exposição em ambientes de trabalho e remeter ao trabalhador a responsabilidade da prevenção, pela utilização da proteção individual ou coletiva, constitui uma clara demonstração de não efetividade da prevenção, pois permite que os casos de câncer venham a ocorrer no final da vida do trabalhador e persistiam no cenário epidemiológico nacional.

A regulamentação de um modelo de trabalho que não propicie apenas o postergar do adoecimento é a essência de uma política "transversal, integrada e intersetorial, que faça dialogar as diversas áreas do setor sanitário, os outros setores do Governo, o setor privado e não governamental e a sociedade, compondo redes de compromisso e corresponsabilidade", conforme recomenda a política de promoção da saúde.

Para a saúde do trabalhador, isso significa, entre outras, a revisão urgente e imediata do paradigma de "limite de tolerância" da Portaria nº 3.214/1978 para as substâncias cancerígenas, no sentido de

levar as concepções do SUS para a legislação trabalhista e de essa realmente prevenir a ocorrência de câncer a partir do local de trabalho.

A ampliação do debate sobre esse tema para os movimentos sociais configura o outro componente do "silêncio epidemiológico", discutido por Corrêa (2008), sobre a dimensão ocupacional dos casos de câncer no Brasil. Assim, a extensão do agravo não é identificada, a importância do ambiente de trabalho não é valorizada na rede de causalidade, os fatores e riscos abordados nas campanhas de prevenção se limitam a mudanças de atitudes individuais e a potencialidade do risco não é discutida com o movimento social. Esse cenário constitui o "silêncio" sobre a epidemiologia e os riscos ocupacionais para o câncer relacionado ao trabalho no Brasil.

4.6. Direitos do portador de câncer relacionado ao trabalho

A valorização do SUS para o empoderamento do movimento social culmina com a garantia do controle social na construção, no acompanhamento e na avaliação das políticas de saúde. A legislação não distingue o câncer relacionado ao trabalho dos demais cânceres no sentido de garantir direitos ao paciente. Todavia, algumas modalidades de garantia de direitos já consagrados ao portador de câncer podem ser invocadas no câncer relacionado ao trabalho e podem ser reunidas em cinco grandes grupos:

a) O direito a não adoecer
Nos casos em que o agente cancerígeno é conhecido, o trabalhador, em algumas situações previstas na lei, pode ser incluído no rol de medidas preventivas para que não adoeça. Nesse caso, encontra-se o subsídio legal nas legislações sanitárias, em uma perspectiva *Lato Sensu* do direito à saúde, e nas legislações trabalhistas que tratam do contrato de trabalho.

No caso das legislações sanitárias, o direito se funda nos preceitos constitucionais do direito social (redução dos riscos decorrentes do trabalho, por meio de normas de saúde, higiene e segurança) e do direito à saúde como dever do Estado. Em ambos, a prevenção do dano é direito objetivado na ação do Estado de direito.

Quanto às legislações trabalhistas, na CLT e no Regime Jurídico Único (RJU), entre outras, a exposição a agentes cancerígenos reconhecidos é vedada e/ou cercada de cuidados especiais de prevenção. Um exemplo típico é o que estabelece a NR15 da Portaria nº 3.214/78 (CLT), em seu Anexo 13, que não deve ser permitida nenhuma exposição ou contato, por qualquer via, a quatro substâncias cancerígenas. Entende-se "por nenhuma exposição ou contato" substituir o agente cancerígeno, ou ainda hermetizar o processo ou operação, através dos melhores métodos praticáveis de engenharia. Portanto, o direito a não adoecer será garantido na medida em que o Estado legisle coibindo mais fortemente a exposição, no trabalho, aos agentes cancerígenos sobejamente conhecidos.

b) O direito ao reconhecimento do dano
Uma vez que seja observada a relação entre câncer e trabalho, a lei pode reconhecer e oficializar o dano como sendo originário da atividade laborativa. Nesses casos, o reconhecimento é efetuado por intermédio de legislação sanitária (Portaria MS nº 1.339/99) e por legislação previdenciária (Decreto nº 3.048/1999) em que o agente cancerígeno é considerado em listagem oficial, sustentando-se em diagnóstico de nexo laboral.

c) O direito à compensação peculiar do dano
A relação de nexo entre câncer e trabalho é efetuada pelo órgão segurador previdenciário (INSS), que estabelece mecanismos compensatórios, baseados em lei (Lei nº 8.112/1990; Lei nº 8.213/1991). Aplica-se ao trabalhador com contrato de trabalho e contribuinte da Previdência Social. Aposentadoria, pensão, auxílios e outros mecanismos compensatórios são estabelecidos caso a caso.

d) O direito à compensação social do adoecer
Enquanto direito social indistinto, essa modalidade se aplica a todo portador de câncer, independente de esse ser originário no trabalho. Aqui se encontram mecanismos garantidos em leis de caráter tributário, como isenção de imposto de renda, saque do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FGTS), linhas de financiamento especial, isenção da Contribuição Provisória sobre Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira etc.

e) O direito ao acolhimento peculiar do portador
Similar a anterior, essa modalidade não distingue o câncer relacionado ao trabalho. Estão garantidas em leis sanitárias e leis específicas medidas tais como a internação domiciliar (Portaria nº 2.529, de 19 de outubro de 2006).

4.6.1. Direitos e cidadania dos portadores de câncer

Existe uma grande deficiência na divulgação da informação sobre os direitos e benefícios dos pacientes com diagnóstico de câncer e, por desconhecimento, muitos deixam de obter os benefícios garantidos por lei. Como não há distinção sobre a origem do câncer, esses direitos têm amparo jurídico em níveis nacional, estadual e municipal, entretanto, nem sempre com os mesmos critérios.

Os documentos básicos para a solicitação da maioria dos benefícios são:

- Cópias autenticadas de exames.
- Atestados e laudo médico com informações sobre o diagnóstico da doença, biópsias, estado clínico, CID, nome, assinatura e número de cadastro no Conselho Regional de Medicina (CRM) do médico.
- Se o portador for menor de idade, o benefício poderá ser requerido pelos pais ou o responsável.
- No caso de pessoas idosas, sem condições de se locomover, existem procedimentos especiais.

Direitos e benefícios

Amparo Assistencial (Lei Federal nº 8.742, de 7 de dezembro 1993/ Lei Orgânica de Assistência Social – LOAS) – o paciente oncológico, por analogia, também tem direito ao amparo assistencial assim como o idoso e o deficiente. Nos casos em que o paciente sofra de doença em estágio avançado, ou sofra consequências de sequelas irreversíveis do tratamento oncológico, pode-se também recorrer ao benefício, desde que haja uma implicação do seu estado de saúde na incapacidade para o trabalho e nos atos da vida independente. Mesmo quando internado, o paciente possui direito ao benefício. O paciente não recebe 13º salário e o amparo assistencial é intransferível, não gerando direito à pensão a herdeiros ou sucessores.

Aposentadoria por invalidez e auxílio-doença (Lei nº 8.213, de 24 de julho de 1991, consolidada e republicada por determinação do art. 6º da Lei nº 9.032, de 28 de abril de 1991) – a aposentadoria por invalidez é concedida ao paciente de câncer desde que sua incapacidade para o trabalho seja considerada definitiva pela perícia médica do INSS.

O auxílio-doença por neoplasia maligna está expresso no art. 151 da referida Lei e será concedido, desde que a incapacidade para o trabalho seja considerada definitiva pela perícia médica do INSS. Esse benefício independe do pagamento de 12 contribuições, desde que esteja na qualidade de segurado.

Isenção do Imposto de Renda na aposentadoria (Decreto nº 3.000, de 26 de março de 1999, que consolida a legislação do Imposto de Renda/Lei nº 7.713, alteradas pelas Leis nº 8.541/92 e 9.250/95) – os pacientes com câncer estão isentos do pagamento do imposto de renda relativo aos rendimentos de aposentadoria, reforma e pensão, inclusive as complementações (RIR/1999, art. 39, XXXIII; IN SRF nº 15, de 2001, art. 5º, XII). Mesmo os rendimentos de aposentadoria ou pensão recebidos acumuladamente não sofrem tributação (Lei nº 7.713, de 1988, art. 6º, inciso XIV). Para solicitar a isenção, é necessário que o paciente procure o órgão que efetua o pagamento da aposentadoria (INSS, prefeitura, Estado etc.) munido de requerimento e de comprovação da doença por meio de laudo pericial, emitido por serviço médico oficial da União, como o INCA.

Quitação da casa própria pelo Sistema Financeiro de Habitação (SFH) – o paciente com invalidez total e permanente, causada por acidente ou doença, possui o direito à quitação. Para ter esse direito, deve estar inapto para o trabalho e a doença determinante da incapacidade deve ter sido adquirida após a assinatura do contrato de compra do imóvel. Ao pagar as parcelas do imóvel financiado pelo SFH, o proprietário também paga um seguro que lhe garante a quitação do imóvel em caso de invalidez ou morte. Nesses casos, o seguro quita o valor correspondente ao que o paciente deve ao financiamento.

Retirada do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço – o FGTS pode ser retirado pelo trabalhador que tiver câncer ou por aquele que possui dependente portador de câncer (Lei nº. 8036, de 1990). O documento necessário é o atestado médico. A validade do atestado é de 30 dias. O valor recebido será o saldo de todas as contas pertencentes ao trabalhador, inclusive a conta do atual contrato de trabalho. Havendo incapacidade relacionada ao câncer, e persistindo os sintomas da doença, o saque na conta poderá ser efetuado enquanto houver saldo, sempre que forem apresentados os documentos necessários.

Saque do Programa de Integração Social – o trabalhador cadastrado com diagnóstico de câncer, ou o trabalhador que possui dependente portador de câncer, poderá sacar o PIS e receberá o saldo total de quotas e rendimentos (Resolução no 1, de 1996, do Conselho Diretor do Fundo de Participação do PIS/PASEP/MF). Serão necessários documentos que comprovem a doença para requerer esse benefício.

Isenção de impostos (ICMS, IPI e IPVA) – o Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS) é o imposto estadual sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços. Cada Estado possui a sua própria legislação que regulamenta o imposto. O portador de câncer poderá solicitar a isenção desse para a compra de um veículo adaptado. O paciente

deverá comparecer ao posto fiscal da área de sua residência e apresentar o requerimento. Entre os documentos solicitados para tal finalidade, estará o que declare, sob as penas da lei, o destino do automóvel para uso exclusivo do doente, devido à impossibilidade de dirigir veículos comuns por causa de sua deficiência.

O Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) é um imposto federal. O paciente com câncer é isento desse imposto apenas quando apresenta deficiência física nos membros superiores ou inferiores, que o impeça de dirigir veículos comuns. Somente alguns veículos podem ser adquiridos com isenção de IPI, pois o veículo precisa apresentar características especiais, originais ou resultantes de adaptação, que permitam a adequada utilização por portadores de deficiência física. É a Lei nº 10.182, de 12 de fevereiro de 2001, que restaura a vigência da Lei nº 8.989, de 24 de fevereiro de 1995, que dispunha sobre a isenção do IPI na aquisição de automóveis destinados ao transporte autônomo de passageiros e ao uso de portadores de deficiência.

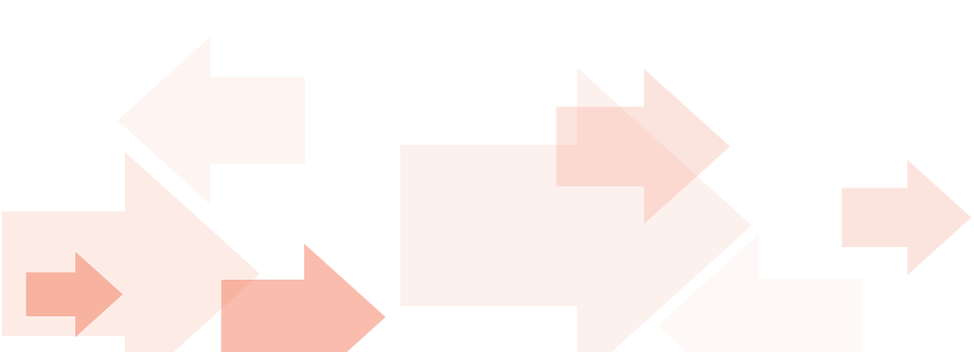
O Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores (IPVA) é um imposto estadual referente à propriedade de veículos adaptados. Cada Estado tem a sua própria legislação sobre o imposto.

Direito ao passe livre – de forma similar a muitos outros municípios, o Decreto Municipal nº 19.936/2001, do Rio de Janeiro, em seu art. 3º, define como direito de pessoas portadoras de deficiência física que acarrete o comprometimento da função física, deficiente auditivo, deficiente visual e deficiente mental a utilização gratuita de alguns meios de transporte público.

Mais detalhes e a atualização dessa legislação podem ser consultados em INCA (2010a) e Hospital A.C. Camargo (2011).

Parte II:

Vigilância do câncer relacionado ao trabalho



Introdução

A redefinição dos padrões de vida, a partir da diversidade das condições de trabalho, de nutrição e de consumo desencadeada pelo processo global de industrialização, apresenta reflexos importantes no perfil epidemiológico das populações. As alterações demográficas, com redução das taxas de mortalidade e natalidade, indicam o prolongamento da expectativa de vida e o envelhecimento populacional, levando ao aumento da incidência de doenças crônico-degenerativas, especialmente as cardiovasculares e o câncer (MS, 2006).

Além do aumento da longevidade, a população brasileira tem vivido mudanças decisivas como resultado da migração urbana sem planejamento adequado, da introdução crescente de contato com substâncias químicas diversas e inusitadas através de roupas, produtos de higiene pessoal e doméstica, alimentos processados e conservados, além de cosméticos e produtos de beleza. Essa proximidade humana com centenas de substâncias nos diversos momentos da vida é agravada no espaço de trabalho, onde a transferência de tecnologia poluidora definiu novos parâmetros para a exposição indoor, conforme assinalam Franco e Druck (1998). A partir da década de 1970, empresas que utilizavam tecnologia poluidora se transferiram para os países com regulamentações menos restritivas, favorecendo a transferência de tecnologia e de riscos entre países centrais e periféricos ou de espaços que permitam o *dumping* social e o *dumping* ambiental (prática em que as empresas obtêm vantagem indevida no seu mercado de atuação por conta dos danos que causem aos trabalhadores ou ao ambiente).

Essas peculiaridades nos "modos de vida e trabalho" no Brasil configuram um desafio para os sistemas de informação, que precisam aumentar sua amplitude para além do registro do agravo e contemplar alguns fatores de risco, a começar pela exposição. Essa necessidade se deve à premência da vigilância em captar e processar outras informações capazes de identificar grupos social e espacialmente vulneráveis.

No Brasil, são esperados quase 500 mil novos casos de câncer em 2011. A projeção internacional é de 26 milhões de casos novos e 17 milhões de mortes por ano em 2030, e a maior parte ocorrerá nos países em desenvolvimento (WHOSIS, 2010). A exposição ocupacional a cancerígenos pode ser maior nos trabalhadores dos países em desenvolvimento, como decorrência das precárias condições de trabalho e do uso de tecnologia obsoleta (Ribeiro; Wünsch Filho, 2004).

As neoplasias malignas, por sua alta prevalência, por consumirem grande volume de recursos financeiros e por sua importância como causa de morte no Brasil, demandam um sistema que ofereça, de forma rotineira e oportuna, informações para definição do perfil dos casos e dos fatores de risco mais relevantes para o quadro epidemiológico brasileiro.

Informações referentes a características de cada caso de câncer constituem um dado precioso para estimar a sua dimensão epidemiológica e orientar a atuação da vigilância. No Brasil, o SUS passou a registrar os casos de câncer relacionado ao trabalho apenas no Sistema Nacional de Agravos de Notificação (Sinan) a partir de 2004. Até maio de 2011, o Sinan já registrava 128 casos de câncer relacionado ao trabalho. Por outro lado, o câncer é objeto de detalhada caracterização nos RCBP

e RHC, cujo fluxo é organizado e sistematizado pelo INCA. O atestado de óbito e a Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade (APAC) também são sistemas de informação que registram os casos de câncer. Nenhum desses contempla, até o momento, variáveis que permitam estabelecer sua relação com o trabalho. Informações do histórico ocupacional detalhado com a atividade ocupacional e o setor econômico em que a ocupação foi exercida não são coletadas para que possam ser absorvidas, sob a forma de coleta secundária dos dados, pelos sistemas que registram o câncer. A não valorização dessas variáveis no treinamento para qualificar pessoas que trabalham na estruturação e coleta de informações é uma das razões pelas quais se dispõe de tão pouca informação sobre o câncer relacionado ao trabalho no país.

A vigilância do câncer relacionado ao trabalho apresenta uma complexidade particular no que tange ao estabelecimento da relação com o trabalho e à dificuldade no monitoramento dos efeitos da exposição e dos fatores de riscos por agentes cancerígenos no ambiente de trabalho. Essa situação é agravada em razão das múltiplas exposições a que está submetido o trabalhador, da incorporação contínua de novas substâncias químicas no processo de trabalho, da suscetibilidade individual e do longo período de latência para o desenvolvimento da doença (Ribeiro, 2004).

Para operacionalizar a vigilância do câncer relacionado com o trabalho, cabe adotar a conceituação de Vigilância em Saúde do Trabalhador (Visat), que compreende um conjunto de ações contínuas e sistemáticas, articuladas suprassetorialmente, no sentido de detectar e analisar fatores determinantes e condicionantes dos agravos à saúde do trabalhador, em seus aspectos tecnológico, social, organizacional e epidemiológico, a fim de intervir na realidade visando a transformar os processos de trabalho e a melhorar as condições de vida e saúde da população (Brasil, 1998).

Um Sistema de Vigilância de Câncer Relacionado ao Trabalho pode ser estruturado em três eixos básicos de ação:

1 – A vigilância dos casos com diagnóstico de câncer.
2 – A vigilância dos trabalhadores expostos.
3 – A vigilância dos agentes cancerígenos.

O fluxo de entrada no Sistema de Saúde deve considerar três possibilidades: a entrada como usuário na rede do SUS que demanda assistência e diagnóstico; como paciente coberto pela iniciativa privada que demanda notificação e registro; e a entrada enquanto população exposta. Para o caso do trabalhador exposto ou do doente referenciado pela iniciativa privada, cabe o acolhimento do mesmo e sua inclusão nos instrumentos de notificação e registro que correspondem a cada caso.

Capítulo 5.
Vigilância dos casos com diagnóstico de câncer

Essa ação de vigilância inicia-se pelo reconhecimento dos casos suspeitos ou confirmados de doenças ou agravos que têm sua origem no ambiente de trabalho, como os cânceres relacionados ao trabalho. É uma área de fundamental importância para a vigilância epidemiológica, justamente pela possibilidade de essa informação identificar e localizar a intervenção direta e prioritária. De certa forma, pode permitir atuar de modo preditivo e tentar interromper as sucessivas ocorrências de novos casos em função do turnover de população exposta aos riscos decorrentes do processo produtivo. A grande possibilidade de prevenção torna o espaço de trabalho um lócus prioritário para a vigilância do câncer, uma vez que seus determinantes, ao serem identificados, podem ser controlados, eliminados ou erradicados.

A vigilância dos casos de câncer está prevista no SUS pelos registros gerais de câncer, pelos sistemas de notificação de agravos, pelos registros de óbito e de informação hospitalar.

5.1. Os registros de câncer

Os casos de câncer, de forma geral, possuem dois grandes sistemas de registro no SUS, o Sistema de Informação Hospitalar e o Populacional. No contexto das diretrizes traçadas para a Política Nacional de Atenção Oncológica, inserem-se os registros de câncer, conforme preconizado pela OMS (IARC, 1978; INCA, 1995). Da mesma forma, em diversos países, os registros de câncer, tanto os RCBP como RHC consolidaram-se ao longo das últimas décadas como estratégias fundamentais da vigilância epidemiológica do câncer, imprescindíveis para o desenvolvimento de pesquisas epidemiológicas e clínicas, como também para planejamento e avaliação das ações de controle do câncer.

A preocupação de conhecer a extensão da mortalidade e a incidência do câncer no Brasil data de 1904, e as primeiras publicações oficiais de mortalidade por câncer, pelo então Ministério de Educação e Saúde, datam de 1944, contendo dados referentes ao período de 1929 a 1932, das capitais dos Estados. O Ministério da Saúde, por meio das ações do INCA, publicou, em 2002 (MS, 2002), o Atlas de Mortalidade por Câncer no Brasil 1979-1999. Em 2008, lançou o Atlas de Mortalidade on-line (MS, 2008), com dados nacionais para o período de 1979 a 2008, gerado a partir das informações oficiais do sistema de mortalidade e de indicadores sobre mortalidade por câncer. A partir da década de 1940, publicações referentes a casuísticas hospitalares de câncer surgiram em Belém, Curitiba, João Pessoa, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo e Ribeirão Preto (Mirra, 2005).

As características de cada tipo de registro estão descritos no Quadro 21, a seguir.

Quadro 21. Características dos registros de câncer

	Registros hospitalares	Registros de base populacional
Referência	População atendida em um hospital definido	População residente na área geográfica especificada para cobertura do RCBP
Magnitude do problema	Parcial: somente os casos que ocorrem no hospital definido Perfil hospitalar Qualidade do diagnóstico e tratamento	Global: número de casos novos de câncer na população coberta pelo RCBP Incidência
Objetivo principal	Avaliar a qualidade da assistência prestada	Avaliar o impacto da doença sobre a população coberta pelo registro
Planejamento em Saúde Pública	Planejamento de recursos hospitalares Perfil da rede assistencial Interação com os registros de população	Planejamento de serviços Programas de prevenção e detecção precoce Avaliação
Pesquisa epidemiológica	Estudos de sobrevida e fatores prognósticos Estudos de caso Controle	Estudos de caso Controle, coorte e transversais Estudos de sobrevida

5.1.2. Registros de Câncer de Base Populacional

No Brasil, os primeiros RCBP surgiram nas cidades de Recife e São Paulo, em fins dos anos 1960, por meio de iniciativas que buscavam a obtenção de informações sobre morbidade por câncer no país, como já se verificava em diversas partes do mundo. No final dos anos 1980, existiam seis RCBP distribuídos entre cinco macrorregiões geográficas, cobrindo aproximadamente 12% da população do país. Nos anos 1990, surgiram mais sete RCBP, elevando a cobertura nacional para 16% e, a partir do ano 2000 até a atualidade, 14 novos RCBP foram criados, totalizando 27 em atividade operacional no país, atingindo uma cobertura nacional para 21% da população brasileira.

Atualmente, há informações publicadas em 20 das 30 cidades cobertas pelos RCBP (82%), resultando em um monitoramento real da incidência do câncer em aproximadamente 20% da população brasileira. Dos 20 registros com dados publicados, cinco estão em cidades com mais de 2 milhões de habitantes, sete em cidades de 1 a 2 milhões e oito em cidades com menos de 1 milhão de habitantes. Dessas 20 bases de dados, 18 (90%) contêm informações de pelo menos três anos-calendário.

O fornecimento dos recursos financeiros para o custeio das atividades desenvolvidas pelo RCBP é um incentivo para a implantação de registros de câncer no país (Brasil, 2005b).

Os RCBP brasileiros contam, desde 1996, como um sistema informatizado desenvolvido pelo INCA, denominado SisBasepop; atualmente em sua versão para web (BPW). O sistema possibilita a padronização no processamento dos dados coletados, de acordo com as normas técnico-operacionais preconizadas pelo Ministério, e permite o gerenciamento do processo técnico e operacional dos RCBP. Esse sistema foi desenvolvido a partir do instrumento de coleta de dados definido por consenso entre os especialistas nas áreas de registros de câncer, sistemas de informação e epidemiologia, tendo como referência as recomendações da IARC/OMS (IARC, 1978) e da Associação Internacional de Registros de Câncer (AICR) (MS, 1995).

Entre várias potencialidades, esse sistema permite a emissão de relatórios padronizados sobre a incidência do câncer, com número absoluto, taxas brutas e ajustadas, por topografia do tumor primário, por idade e por sexo, permitindo também a importação de base de dados de diferentes sistemas existentes no SUS, particularmente as do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM). Para a associação do câncer com o trabalho, os RCBP identificaram, no período de 1999 a 2005, um total de 134 casos de mesotelioma (INCA, 2010b). Dada a sua relação indiscutível com a exposição ocupacional, o mesotelioma representa um pequeno indicativo do potencial desse sistema para a identificação de prioridades em vigilância.

Os RCBP são implantados em áreas geográficas determinadas para avaliar o impacto do câncer sobre a população nessas áreas por meio das taxas de incidência.

As informações provenientes desses registros são de muita importância para o planejamento e a implantação de programas dirigidos à população. A relevância de uma cobertura representativa do país é a sua possibilidade de inferir essas informações para o restante da população.

As variáveis contidas na ficha de coleta de dados de um RCBP (Figura 4) são (INCA, 2010):

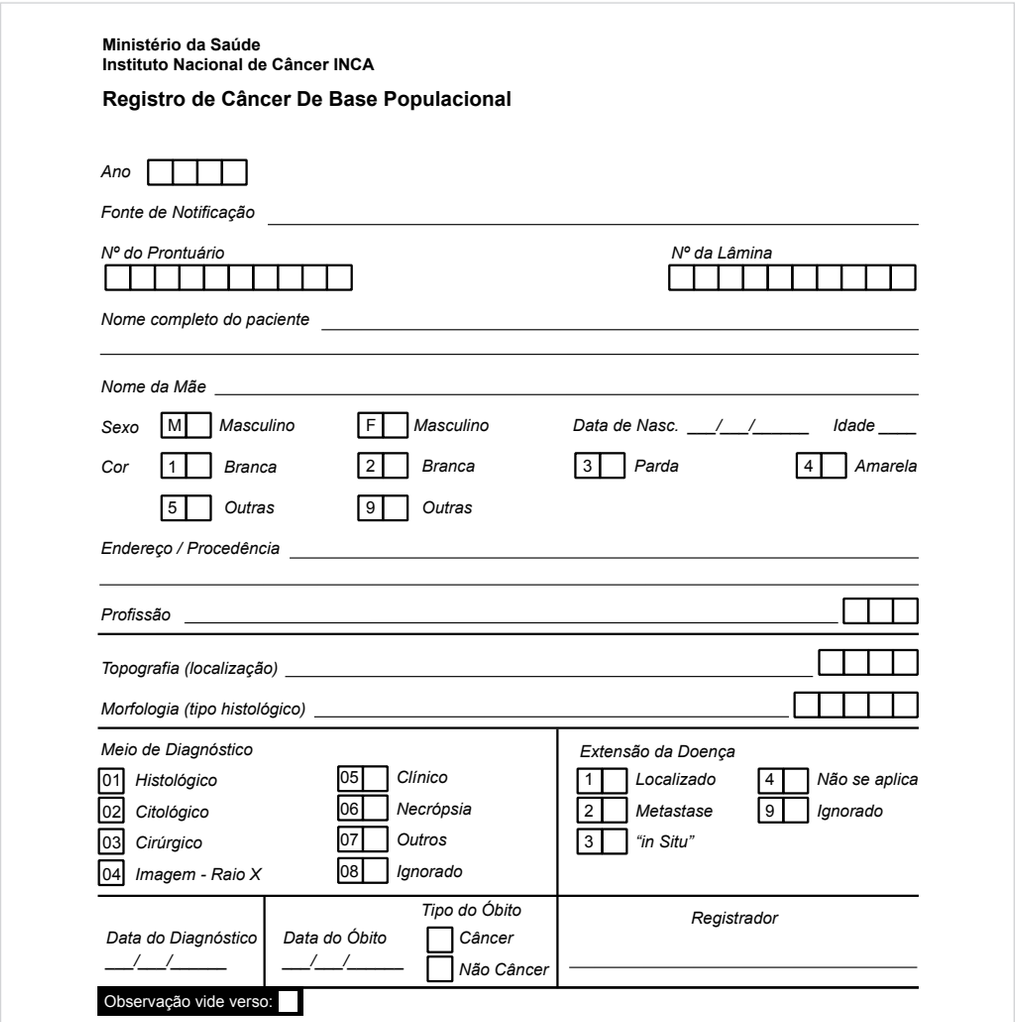
a) Dados de identificação do caso:
   - nome do paciente, nome da mãe, número do prontuário e número do exame.

b) Dados demográficos:
   - sexo, cor da pele, data de nascimento, idade na data do diagnóstico, profissão e endereço completo.

c) Dados referentes ao tumor:
   - ano de registro do caso, topografia, morfologia, meio de diagnóstico, extensão da doença, data do diagnóstico, data do óbito, tipo do óbito (por câncer e por não câncer).

d) Fonte de informação:
   - fonte notificadora e fonte de endereço.

e) Observação:
   - qualquer outra informação sobre o caso coletado.



Ministério da Saúde
Instituto Nacional de Câncer INCA

Registro de Câncer De Base Populacional

Ano ☐☐☐☐

Fonte de Notificação _____

Nº do Prontuário ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐ *Nº da Lâmina* ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

Nome completo do paciente _____

_____

Nome da Mãe _____

Sexo M☐ *Masculino* F☐ *Masculino* *Data de Nasc.* ___/___/_____ *Idade* ____

Cor 1☐ *Branca* 2☐ *Branca* 3☐ *Parda* 4☐ *Amarela*

5☐ *Outras* 9☐ *Outras*

Endereço / Procedência _____

_____

Profissão _____ ☐☐☐

Topografia (localização) _____ ☐☐☐☐

Morfologia (tipo histológico) _____ ☐☐☐☐☐

Meio de Diagnóstico

01☐ *Histológico* 05☐ *Clínico*
02☐ *Citológico* 06☐ *Necrópsia*
03☐ *Cirúrgico* 07☐ *Outros*
04☐ *Imagem - Raio X* 08☐ *Ignorado*

Extensão da Doença

1☐ *Localizado* 4☐ *Não se aplica*
2☐ *Metastase* 9☐ *Ignorado*
3☐ *"in Situ"*

Data do Diagnóstico ___/___/_____

Data do Óbito ___/___/_____

Tipo do Óbito
☐ *Câncer*
☐ *Não Câncer*

Registrador _____

Observação vide verso: ☐

Figura 4. Modelo da ficha do Registro de Câncer de Base Populacional
Fonte: INCA (2010)

5.1.3. Registros Hospitalares de Câncer

Os RHC são implantados nas unidades hospitalares que oferecem assistência ao paciente oncológico, com o objetivo de avaliar a qualidade da assistência prestada nessa instituição, de subsidiar pesquisas clínicas e trabalhos científicos, por meio do fornecimento de informações sobre a doença, procedimentos utilizados no diagnóstico e tratamento, evolução da doença e, ainda, de ser fonte primária de dados para os RCBP.

Os RHC, por outro lado, também têm relevante papel no sistema de informações sobre o câncer, assumindo importância crescente como fonte de dados sobre a assistência prestada ao paciente com neoplasia maligna. Funcionando de modo contínuo e sistemático, coletam informações a respeito da identificação pessoal e demográfica dos pacientes, das condições de atendimento e dos recursos utilizados nos diagnóstico e tratamento oncológicos (curativo e paliativo), das características do tumor (tais como: topografia, tipo histológico e estadiamento), além de informações referentes às condições clínicas, ao estado do tumor, aos tratamentos realizados e à qualidade de vida dos pacientes, por até 15 anos, e, para os tumores da mama, ampliadas para 20 anos. O conjunto de

dados coletados é revisado quinquenalmente para adequar-se às incorporações de novas técnicas de diagnóstico e tratamento e ao progresso científico e técnico na oncologia.

As variáveis da ficha de coleta de dados de um RHC são divididas entre itens classificados como obrigatórios e opcionais:

a) Dados de identificação do caso

a.1) Obrigatórios

- Número do prontuário hospitalar, número de registro no RHC, nome do paciente, sexo, idade, data de nascimento, local de nascimento, raça/cor, grau de instrução, ocupação, procedência, clínica de entrada, clínica do primeiro atendimento, Registro de Identificação Civil, CPF, cartão SUS.

a.2) Opcionais

- Estado conjugal atual, data da triagem, histórico familiar de câncer, alcoolismo, tabagismo.

b) Dados sobre o diagnóstico do tumor

b.1) Obrigatórios

- Data da 1ª consulta, data do diagnóstico, diagnóstico e tratamento anteriores, base mais importante do diagnóstico, localização do tumor primário, tipo histológico, mais de um tumor primário, estadiamento, outro estadiamento (também para menores de 18 anos), TNM, pTNM, localização de metástase a distância.

b.2) Opcionais

- Origem do encaminhamento, exames relevantes para o diagnóstico e planejamento da terapêutica do tumor (exame clínico e patologia clínica, exames por imagem, endoscopia e cirurgia exploradora, anatomia patológica), localização primária provável, lateralidade.

c) Dados sobre o tratamento do tumor

c.1) Obrigatórios

- Data do início do primeiro tratamento no hospital, principal razão para não realização do primeiro tratamento no hospital, primeiro tratamento recebido no hospital, estado da doença ao final do primeiro tratamento no hospital.

d) Dados sobre o óbito

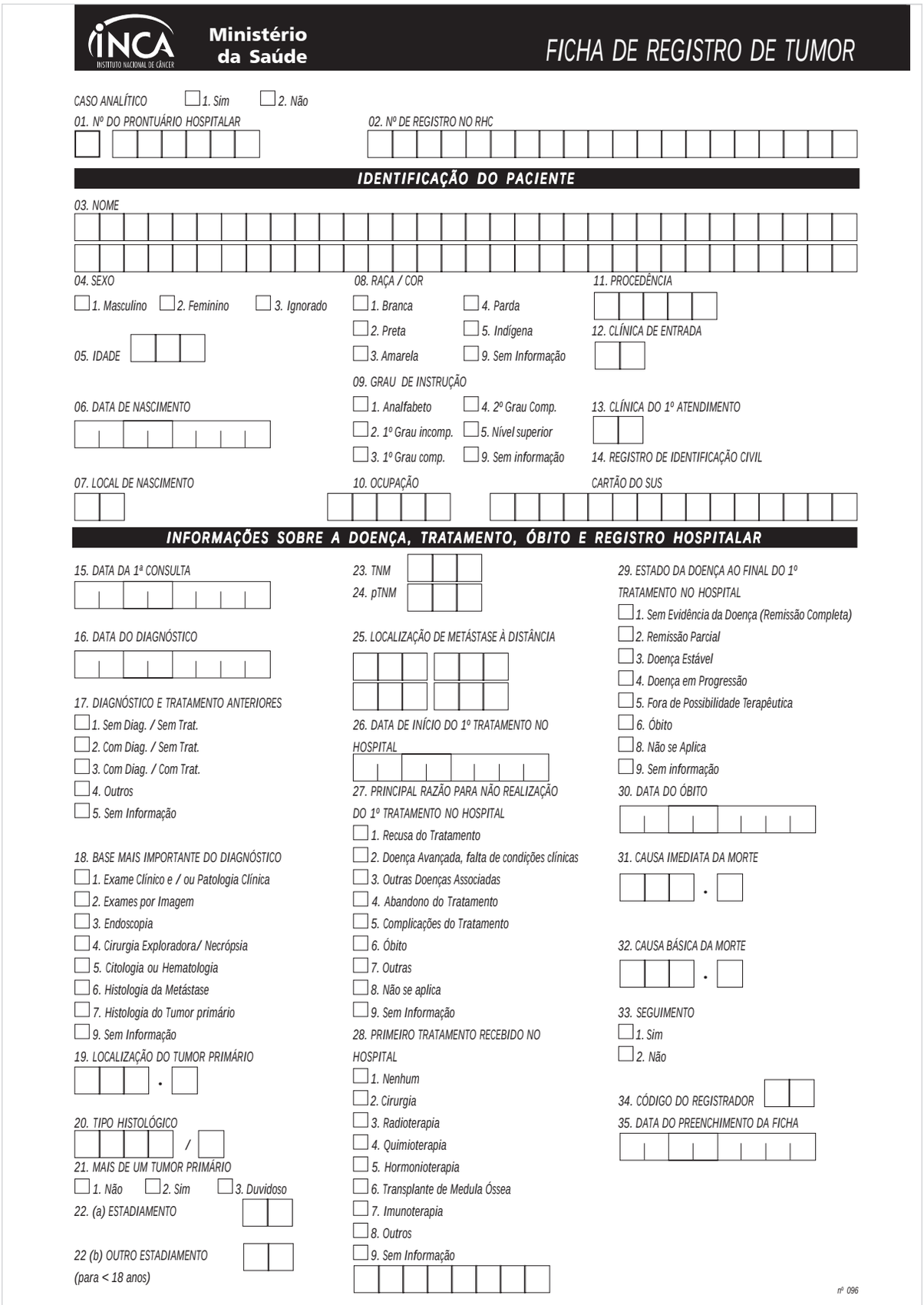
- Data do óbito, causa imediata da morte, causa básica da morte.

e) Dados sobre o RHC

- Seguimento, código do registrador, data de preenchimento da ficha.

As variáveis da ficha de coleta de dados sobre o seguimento do caso em um RHC são:

- Número do prontuário hospitalar, número de registro no RHC, nome, endereço (rua / número/ complemento / bairro / cidade / unidade federativa / telefone / CEP), número do tumor, data do diagnóstico, localização do tumor primário, tipo histológico, data da identificação do evento, data do resgate pelo registrador, fonte da informação, estado da doença, qualidade da sobrevida, tratamento, metástase a distância (codificada pela CID-O), data da recidiva e observações.



INCA INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER — Ministério da Saúde

FICHA DE REGISTRO DE TUMOR

CASO ANALÍTICO ☐ 1. Sim ☐ 2. Não

01. Nº DO PRONTUÁRIO HOSPITALAR

02. Nº DE REGISTRO NO RHC

IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

03. NOME

04. SEXO
☐ 1. Masculino ☐ 2. Feminino ☐ 3. Ignorado

05. IDADE

06. DATA DE NASCIMENTO

07. LOCAL DE NASCIMENTO

08. RAÇA / COR
☐ 1. Branca ☐ 4. Parda
☐ 2. Preta ☐ 5. Indígena
☐ 3. Amarela ☐ 9. Sem Informação

09. GRAU DE INSTRUÇÃO
☐ 1. Analfabeto ☐ 4. 2º Grau Comp.
☐ 2. 1º Grau incomp. ☐ 5. Nível superior
☐ 3. 1º Grau comp. ☐ 9. Sem informação

10. OCUPAÇÃO

11. PROCEDÊNCIA

12. CLÍNICA DE ENTRADA

13. CLÍNICA DO 1º ATENDIMENTO

14. REGISTRO DE IDENTIFICAÇÃO CIVIL

CARTÃO DO SUS

INFORMAÇÕES SOBRE A DOENÇA, TRATAMENTO, ÓBITO E REGISTRO HOSPITALAR

15. DATA DA 1ª CONSULTA

16. DATA DO DIAGNÓSTICO

17. DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO ANTERIORES
☐ 1. Sem Diag. / Sem Trat.
☐ 2. Com Diag. / Sem Trat.
☐ 3. Com Diag. / Com Trat.
☐ 4. Outros
☐ 5. Sem Informação

18. BASE MAIS IMPORTANTE DO DIAGNÓSTICO
☐ 1. Exame Clínico e / ou Patologia Clínica
☐ 2. Exames por Imagem
☐ 3. Endoscopia
☐ 4. Cirurgia Exploradora/ Necrópsia
☐ 5. Citologia ou Hematologia
☐ 6. Histologia da Metástase
☐ 7. Histologia do Tumor primário
☐ 9. Sem Informação

19. LOCALIZAÇÃO DO TUMOR PRIMÁRIO

20. TIPO HISTOLÓGICO /

21. MAIS DE UM TUMOR PRIMÁRIO
☐ 1. Não ☐ 2. Sim ☐ 3. Duvidoso

22. (a) ESTADIAMENTO

22 (b) OUTRO ESTADIAMENTO
(para < 18 anos)

23. TNM

24. pTNM

25. LOCALIZAÇÃO DE METÁSTASE À DISTÂNCIA

26. DATA DE INÍCIO DO 1º TRATAMENTO NO HOSPITAL

27. PRINCIPAL RAZÃO PARA NÃO REALIZAÇÃO DO 1º TRATAMENTO NO HOSPITAL
☐ 1. Recusa do Tratamento
☐ 2. Doença Avançada, falta de condições clínicas
☐ 3. Outras Doenças Associadas
☐ 4. Abandono do Tratamento
☐ 5. Complicações do Tratamento
☐ 6. Óbito
☐ 7. Outras
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem Informação

28. PRIMEIRO TRATAMENTO RECEBIDO NO HOSPITAL
☐ 1. Nenhum
☐ 2. Cirurgia
☐ 3. Radioterapia
☐ 4. Quimioterapia
☐ 5. Hormonioterapia
☐ 6. Transplante de Medula Óssea
☐ 7. Imunoterapia
☐ 8. Outros
☐ 9. Sem Informação

29. ESTADO DA DOENÇA AO FINAL DO 1º TRATAMENTO NO HOSPITAL
☐ 1. Sem Evidência da Doença (Remissão Completa)
☐ 2. Remissão Parcial
☐ 3. Doença Estável
☐ 4. Doença em Progressão
☐ 5. Fora de Possibilidade Terapêutica
☐ 6. Óbito
☐ 8. Não se Aplica
☐ 9. Sem informação

30. DATA DO ÓBITO

31. CAUSA IMEDIATA DA MORTE .

32. CAUSA BÁSICA DA MORTE .

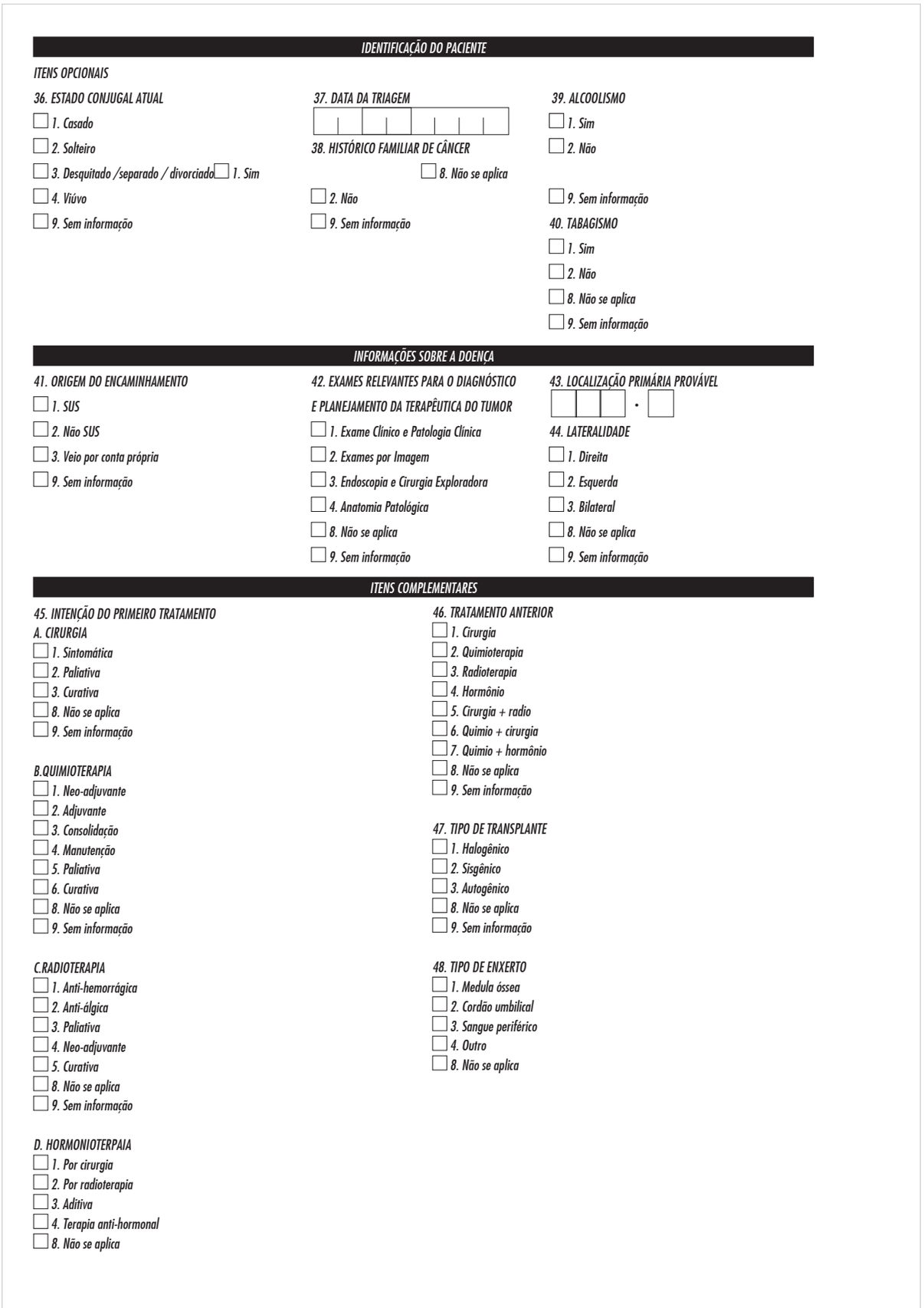
33. SEGUIMENTO
☐ 1. Sim
☐ 2. Não

34. CÓDIGO DO REGISTRADOR

35. DATA DO PREENCHIMENTO DA FICHA

nº 096

Figura 5. Modelo da ficha do Registro Hospitalar de Câncer (frente)
Fonte: INCA (2010)



IDENTIFICAÇÃO DO PACIENTE

ITENS OPCIONAIS

36. ESTADO CONJUGAL ATUAL
☐ 1. Casado
☐ 2. Solteiro
☐ 3. Desquitado /separado / divorciado
☐ 4. Viúvo
☐ 9. Sem informação

37. DATA DA TRIAGEM

38. HISTÓRICO FAMILIAR DE CÂNCER
☐ 1. Sim
☐ 2. Não
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

39. ALCOOLISMO
☐ 1. Sim
☐ 2. Não
☐ 9. Sem informação

40. TABAGISMO
☐ 1. Sim
☐ 2. Não
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

INFORMAÇÕES SOBRE A DOENÇA

41. ORIGEM DO ENCAMINHAMENTO
☐ 1. SUS
☐ 2. Não SUS
☐ 3. Veio por conta própria
☐ 9. Sem informação

42. EXAMES RELEVANTES PARA O DIAGNÓSTICO E PLANEJAMENTO DA TERAPÊUTICA DO TUMOR
☐ 1. Exame Clínico e Patologia Clínica
☐ 2. Exames por Imagem
☐ 3. Endoscopia e Cirurgia Exploradora
☐ 4. Anatomia Patológica
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

43. LOCALIZAÇÃO PRIMÁRIA PROVÁVEL
.

44. LATERALIDADE
☐ 1. Direita
☐ 2. Esquerda
☐ 3. Bilateral
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

ITENS COMPLEMENTARES

45. INTENÇÃO DO PRIMEIRO TRATAMENTO

A. CIRURGIA
☐ 1. Sintomática
☐ 2. Paliativa
☐ 3. Curativa
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

B.QUIMIOTERAPIA
☐ 1. Neo-adjuvante
☐ 2. Adjuvante
☐ 3. Consolidação
☐ 4. Manutenção
☐ 5. Paliativa
☐ 6. Curativa
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

C.RADIOTERAPIA
☐ 1. Anti-hemorrágica
☐ 2. Anti-álgica
☐ 3. Paliativa
☐ 4. Neo-adjuvante
☐ 5. Curativa
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

D. HORMONIOTERPAIA
☐ 1. Por cirurgia
☐ 2. Por radioterapia
☐ 3. Aditiva
☐ 4. Terapia anti-hormonal
☐ 8. Não se aplica

46. TRATAMENTO ANTERIOR
☐ 1. Cirurgia
☐ 2. Quimioterapia
☐ 3. Radioterapia
☐ 4. Hormônio
☐ 5. Cirurgia + radio
☐ 6. Quimio + cirurgia
☐ 7. Quimio + hormônio
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

47. TIPO DE TRANSPLANTE
☐ 1. Halogênico
☐ 2. Sisgênico
☐ 3. Autogênico
☐ 8. Não se aplica
☐ 9. Sem informação

48. TIPO DE ENXERTO
☐ 1. Medula óssea
☐ 2. Cordão umbilical
☐ 3. Sangue periférico
☐ 4. Outro
☐ 8. Não se aplica

Figura 6. Modelo da ficha do Registro Hospitalar de Câncer (verso)
Fonte: INCA (2010)

Do ponto de vista histórico, no início dos anos 1980, surgiu no INCA o primeiro RHC brasileiro, com base na experiência de outros países. Os RHC brasileiros foram implantados seguindo padronizações estabelecidas internacionalmente pela IARC, em conjunto com a AICR e também pelo programa de Vigilância, Epidemiologia e Resultados Finais (Surveillance, Epidemiology and End Results – SEER) do Instituto Nacional de Saúde dos Estados Unidos da América do Norte (NIH).

O funcionamento dos RHC brasileiros é amparado por uma consistente base legal, sendo citado pela primeira vez em 1993, pela Portaria MS nº 171, que definiu os critérios que passaram a ser utilizados para classificar os hospitais de atendimento oncológico do SUS no Sistema de Informação de Procedimentos de Alta Complexidade (Sipac). Em 1998, a existência de RHC em funcionamento tornou-se obrigatória, por meio da Portaria Ministerial nº 3.535, que regulamentou os Cacon. Em 2005, a Portaria Ministerial SAS/MS nº 741 redefiniu as Unacon, os Cacon e os Centros de Referência de Alta Complexidade em Oncologia, assim como suas aptidões e qualidades, estabelecendo também critérios, prazos e reafirmando as padronizações técnico-operacionais, conforme as normas preconizadas pelo Ministério da Saúde, segundo os critérios estabelecidos pelo INCA.

Partindo dessa base legal e tendo as ações de vigilância do câncer como principal eixo estruturante dessas ações nas Secretarias Estaduais de Saúde (SES), os RHC se expandiram rapidamente no país, alcançando 85% das unidades da rede de alta complexidade em oncologia do SUS no ano de 2010. As padronizações das rotinas e procedimentos dos RHC foram elaboradas pelo INCA, em publicação de manual técnico específico no ano 2000 e, em 2010, com atualização para a 2ª edição. O permanente aprimoramento, a atualização e a distribuição para as SES desse material vem possibilitando a padronização necessária da coleta e do processamento dos dados em acordo as normas técnico-operacionais estabelecidas.

Em 2003, surge o SisRHC, programa desenvolvido pelo INCA para o processamento eletrônico de dados e específico para utilização em RHC. Esse programa possui características básicas importantes para sua utilização em larga escala, como referidas a seguir:

- Entrada de dados de fácil operacionalização com críticas internas para validação e consistência dos dados.
- Operacionalização amigável com o usuário, rodando em ambiente Windows e com comandos de auxílio de tela.
- Seleção, atualização e exclusão de casos cadastrados.
- Atualizações das codificações nacionais e internacionais utilizadas.
- Emissão de relatórios padronizados para a divulgação dos resultados e controle operacional interno do RHC.
- Linguagem compatível com outros programas de uso generalizado para expandir o potencial de utilização do sistema na elaboração de relatórios personalizados.
- Facilidade de implantação, pois utiliza os formulários de coleta padronizados e já em uso pelos RHC.

Ressalte-se que o SisRHC é distribuído gratuitamente pelo INCA para todas as unidades com RHC, por intermédio das coordenadorias de vigilância das SES.

A partir de 2007, com as versões atualizadas dos sistemas, a possibilidade de exportação e importação de dados entre o SisRHC e o SisBasepop foi incorporada como rotinas automatizadas para os registros de câncer, permitindo maior agilidade no processamento dos dados bem como a redução de custo operacional no trabalho de coleta.

Para 2008, o envio, a consolidação, o acompanhamento e a análise dos dados nacionais dos RHC brasileiros serão efetivamente realizados, com a implantação do Módulo Integrador dos Registros Hospitalares de Câncer (IntegradorRHC), também desenvolvido pelo INCA, possibilitando a transmissão de dados via internet. Esse sistema abrange desde a captação de dados dos RHC (em unidades hospitalares do SUS, conveniados, filantrópicos ou privados de todo o Brasil) utilizando o SisRHC, a consolidação das informações no IntegradorRHC; até a disponibilização dessas informações para análise, pesquisa, tabulações e exportações.

O IntegradorRHC se apresenta como uma ferramenta que permite a consolidação de bases de dados hospitalares sobre câncer, agilizando o acesso à informação. Dentro do processo de democratização da informação, a qualidade e a oportunidade formam a base fundamental para o conhecimento da realidade dessa doença no país, contribuindo para definição de políticas públicas e para o aprimoramento da sociedade brasileira. O objetivo da utilização de um sistema, via internet, para consolidação dos dados, é a facilidade e rapidez para transmissão de dados gerados de forma descentralizada e padronizada, possibilitando a criação de um banco de dados nacional, garantido o armazenamento central e em local seguro, que possibilita o amplo acesso e a divulgação das informações.

Nessa perspectiva, a previsão é o estabelecimento de uma única base de dados de casos de câncer, com dados hospitalares e de base populacional, acrescida de informações de outros sistemas do SUS e da área de saúde suplementar, de interesse da saúde pública e da vigilância epidemiológica do câncer, com o objetivo de contribuir para o aprimoramento da política pública desse setor, mas com regras bem definidas, no sentido de garantir a privacidade e a confidencialidade das informações pessoais.

Os registros de câncer coletam de forma sistemática apenas a informação referente à ocupação, ainda que de modo incompleto, e têm por base a classificação adotada pelo IBGE. Essa informação não tem sido utilizada para as análises decorrentes dos registros de câncer por apresentar baixa qualidade, especialmente ao considerar a atividade ocupacional do paciente no momento do diagnóstico de câncer, o que leva ao registro da atividade de aposentado de forma preponderante. Sua utilização para apontar importantes associações entre tumores e ocupação implica o aprimoramento da coleta e a especificação dessa informação, particularmente, o detalhamento dos tipos de ocupação e ou atividades executadas ao longo da vida laboral e em que tipo de setor econômico essa atividade se desenvolveu.

Vários fatores de risco para o aparecimento do câncer podem estar presentes nos ambientes de trabalho, resultando em exposições por longo período de tempo e, em muitos casos, a múltiplos fatores de risco, somando-se àqueles de origem ambiental não ocupacional e individuais. Contudo, como, em geral, o diagnóstico, o tratamento e o prognóstico dos pacientes estão relacionados ao tipo e à localização do tumor, sendo independentes de a origem ter sido ou não ocupacional,

a informação referente à ocupação dos trabalhadores é pouco valorizada e insuficientemente caracterizada nos registros, sendo comum encontrar prontuários sem essa informação ou com a informação transcrita de modo muito genérico.

No que tange às informações, as estruturas operacionais da rede de atenção oncológica, os Cacon e as Unacon consideram um conjunto de informações mínimas e indispensáveis para constar no prontuário, devidamente assinado pelo(s) respectivo(s) profissional(ais) responsável(eis):

1) identificação do paciente;
2) histórico clínico e exame físico;
3) exames complementares;
4) diagnóstico definitivo e seu exame de comprovação;
5) estadiamento pelo Sistema TNM de Classificação dos Tumores Malignos/UICC ou, no caso de neoplasia maligna não incluída nesse, por outro sistema de classificação;
6) planejamento terapêutico global;
7) indicação de procedimento cirúrgico-diagnóstico;
8) ficha anestésica;
9) descrição de ato cirúrgico, em ficha específica contendo: identificação da equipe, descrição cirúrgica e materiais usados;
10) descrição da evolução do caso;
11) sumário(s) de alta hospitalar;
12) ficha de registro de infecção hospitalar;
13) evolução e seguimento ambulatorial;
14) documentos de referência e contrarreferência;
15) plano de cuidados paliativos repassado, quando há o encaminhamento de doentes para esses cuidados em outros estabelecimentos de saúde; orientações técnicas dadas a distância; e atendimentos a doentes contrarreferidos para cuidados oncológicos paliativos (cirúrgicos, radioterápicos e quimioterápicos) inclusive de urgência; e
16) cópia do laudo de emissão de APAC, da APAC-formulário e cópia do laudo de emissão de Autorização de Internação Hospitalar (AIH) e da AIH-formulário.

5.2. Vigilância epidemiológica no Sistema Único de Saúde

Compreende a análise e a organização de um fluxo integrado de informações, registros e notificações dos casos de câncer relacionado ao trabalho nos diversos sistemas de informações do SUS, em particular os de alta e média complexidades, além da atenção básica, assim como a incorporação dos resultados de estudos epidemiológicos úteis para vigilância.

Para desencadear essa prática de vigilância, deve-se incluir a detecção da ocorrência de eventos raros por meio de instituição de "unidade sentinela", que pode ser hospital-sentinela ou região-sentinela, funcionando como alerta para investigação e para adoção de medidas de controle de doenças ou riscos. Sua operacionalização também viabiliza a organização da atenção à saúde para o monitoramento do câncer relacionado ao trabalho.

O nexo entre câncer e ocupação se dá por correspondência médica entre o tipo de câncer e o histórico ocupacional ou de exposição pregressa a substâncias cancerígenas. O nexo pode ser presumido se for observada associação epidemiológica com a exposição, em particular os critérios de plausibilidade biológica (quando o câncer é considerado plausível diante da toxicologia dos agentes sob exposição), a temporalidade (a exposição foi anterior ao diagnóstico) e a consistência (achados semelhantes em diferentes grupos populacionais). Um modelo de registro do histórico ocupacional é apresentado a seguir.

PIS/PASEP: ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐

	Ocupação	Atividade/ Empresa	Exposição a Agentes/ substâncias	Período
Ocupação mais recente **1**	(1) Mestre de Obras	(3) Empresa de Contrução	(5) Poeira de cimento, de pedra, de asfalto, sol, calor, benzeno, amianto, HPA	(6) Por 5 anos
	(2) CBO: 7102 - 510	(4) CNAE: 41210 - 4/00		
Ocupação anterior **2**	(1) Pedreiro	(3) Empresa Construtora e de Demolição	(5) Poeira de cimento, de pedra, de asfalto, sol, calor, benzeno, amianto, HPA	(6) Dos 20 aos 35 anos
	(2) CBO: 7152 - 10	(4) CNAE: 41210 - 4/00		
Ocupação anterior **3**	(1) Ajudante de pedreiro	(3) Construtora SOBE	(5) Poeira de cimento, de pedra, de asfalto, sol, calor, amianto, HPA	(6) 08/03/1990 até 15/01/1995
	(2) CBO: 7170 - 20	(4) CNAE: 41210 - 4/00		
Ocupação anterior **4**	(1) Ajudante de mecânico	(3) Oficina mecânica	(5) Benzeno, solventes óleos, poeira de asfalto, sol, calor, amianto, HPA	(6) 18/06/1980 até 15/01/1990
	(2) CBO: 9144 - 0 5	(4) CNAE: 4520 - 0/01		
Ocupação anterior **5**	(1) _____	(3) _____	(5)	(6) ___/___/_____ até ___/___/_____
	(2) CBO: _____ - ___	(4) CNAE:_____ - __/___		
Ocupação anterior **6**	(1) _____	(3) _____	(5)	(6) ___/___/_____ até ___/___/_____
	(2) CBO: _____ - ___	(4) CNAE:_____ - __/___		

(1) Escrever o nome da ocupação que exerce atualmente ou que exerceu.
(2) Colocar os números que correspondem ao código da CBO que se referem à ocupação descrita acima.
(3) Escrever o setor econômico ao qual a empresa pertence, exemplo: agricultura de arroz, pecuária bovina, indústria de extração de madeira, comércio varejista etc.
(4) Escrever os números correspondentes ao Código dessa atividade econômica, conforme descrita na CNAE.
(5) Listar as substâncias, o produto, a mistura ou as indústrias que o trabalhador relata ter estado exposto naquela ocupação.
(6) Identificar o tempo que ficou trabalhando naquela ocupação. Pode ser o tempo total (por 5 anos) ou a idade que iniciou e que terminou (dos 25 anos até agora), ou ainda o ano que começou e que terminou.

Figura 7. Modelo de ficha de registro do histórico ocupacional

Embora demande tempo e atenção, a operacionalização desse recordatório do histórico de exposição permite localizar diversos momentos de risco e auxiliar na possível etiologia do câncer relacionado ao trabalho. Todavia, ainda depende da memória do trabalhador, do acesso às informações das substâncias no local de trabalho ou do conhecimento, pelo profissional de saúde, dos ambientes de trabalho.

5.2.1. O Sistema de Notificação de Agravo

Todo caso de câncer, quando confirmada sua relação com o trabalho, é passível de notificação compulsória pelo SUS, desde 2005, atualmente amparada pelo Anexo III da Portaria GM/MS nº 104, de 25 de janeiro de 2011.

Ao confirmar o diagnóstico de câncer e a sua possível relação com a exposição ocupacional, deve ser realizada a notificação ao Sinan e emitida a CAT para os trabalhadores segurados pela Previdência Social. Também deve ser feito o registro da exposição e da confirmação diagnóstica no Sistema de Informação e Monitoramento de Populações Expostas a Agentes Químicos (Simpeaq)[2] para os casos de relação com exposição química.

A vigilância epidemiológica do câncer relacionado ao trabalho pode ser realizada rotineiramente por meio de alimentação dos sistemas de informação e subsequente análise dos dados sob a responsabilidade das equipes de vigilância das Secretarias de Saúde dos municípios e do Estado. O Brasil considera o câncer relacionado ao trabalho como agravo de notificação compulsória, o que permite que a notificação possa ser feita por diversos profissionais, ainda que seja uma obrigação médica.

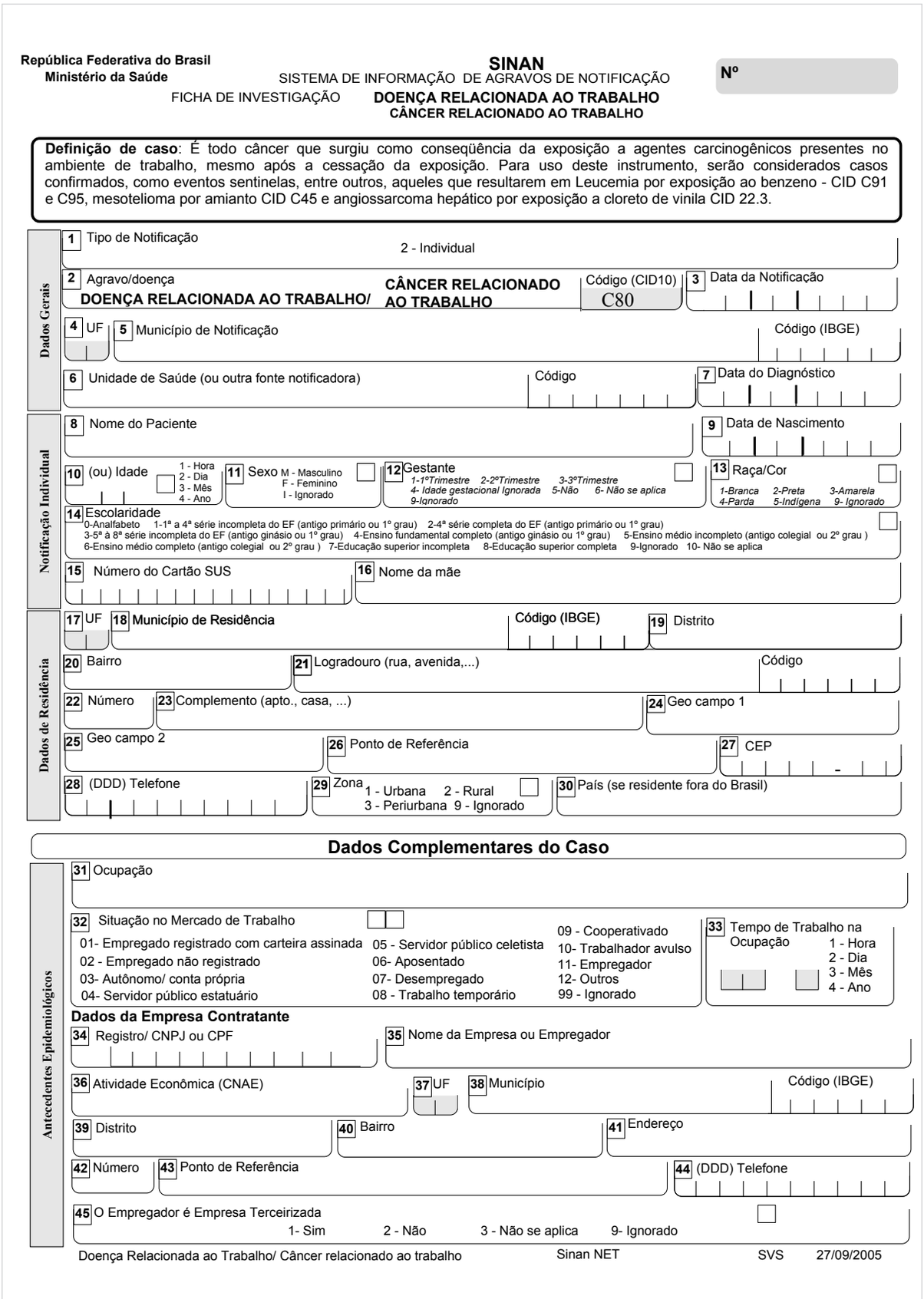
A notificação compulsória é obrigatória a todos os profissionais de saúde: médicos, enfermeiros, odontólogos, médicos veterinários, biólogos, biomédicos, farmacêuticos e outros no exercício da profissão, bem como os responsáveis por organizações e estabelecimentos públicos e particulares de saúde e de ensino (Portaria GM/MS nº 104/2011, art. 7º). Cabe lembrar que o código penal brasileiro, em seu art. 269, prevê detenção e multa ao médico que deixar de denunciar à autoridade pública doença cuja notificação é compulsória.

O Sinan é utilizado para registro das informações dos agravos de notificação compulsória em todo o território nacional. Tem abrangência universal, na medida em que cobre toda a população trabalhadora, independente do vínculo empregatício. A sua versão mais atual prevê, na Portaria GM/MS nº 104, de 25 de janeiro de 2011, o câncer relacionado ao trabalho no Anexo III, Lista de Notificação Compulsória em Unidades Sentinelas.

A mesma Portaria prevê, no Anexo II, Lista de Notificação Compulsória Imediata, II – Surto ou agregação de casos ou óbitos por exposição a contaminantes químicos.

Todo o trabalhador com suspeita ou confirmação diagnóstica que esteve exposto a agentes cancerígenos e apresenta sinais e sintomas compatíveis com o quadro nosológico de câncer deve ser registrado no Sinan e a ficha adotada está descrita nas Figuras 8 e 9, a seguir.

2 Simpeaq - um sistema de monitoramento de populações expostas a substâncias químicas e que está inserido no programa nacional de Vigilância em Saúde Ambiental Relacionada às Substâncias Químicas (Vigiquim).



República Federativa do Brasil
Ministério da Saúde

SINAN
SISTEMA DE INFORMAÇÃO DE AGRAVOS DE NOTIFICAÇÃO
FICHA DE INVESTIGAÇÃO **DOENÇA RELACIONADA AO TRABALHO**
CÂNCER RELACIONADO AO TRABALHO

Nº

Definição de caso: É todo câncer que surgiu como conseqüência da exposição a agentes carcinogênicos presentes no ambiente de trabalho, mesmo após a cessação da exposição. Para uso deste instrumento, serão considerados casos confirmados, como eventos sentinelas, entre outros, aqueles que resultarem em Leucemia por exposição ao benzeno - CID C91 e C95, mesotelioma por amianto CID C45 e angiossarcoma hepático por exposição a cloreto de vinila CID 22.3.

Dados Gerais

1 Tipo de Notificação — 2 - Individual

2 Agravo/doença — DOENÇA RELACIONADA AO TRABALHO/ CÂNCER RELACIONADO AO TRABALHO — Código (CID10) C80 — 3 Data da Notificação

4 UF — 5 Município de Notificação — Código (IBGE)

6 Unidade de Saúde (ou outra fonte notificadora) — Código — 7 Data do Diagnóstico

Notificação Individual

8 Nome do Paciente — 9 Data de Nascimento

10 (ou) Idade — 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano — 11 Sexo M - Masculino F - Feminino I - Ignorado — 12 Gestante *1-1ºTrimestre 2-2ºTrimestre 3-3ºTrimestre 4- Idade gestacional Ignorada 5-Não 6- Não se aplica 9-Ignorado* — 13 Raça/Cor *1-Branca 2-Preta 3-Amarela 4-Parda 5-Indígena 9- Ignorado*

14 Escolaridade
0-Analfabeto 1-1ª a 4ª série incompleta do EF (antigo primário ou 1º grau) 2-4ª série completa do EF (antigo primário ou 1º grau) 3-5ª à 8ª série incompleta do EF (antigo ginásio ou 1º grau) 4-Ensino fundamental completo (antigo ginásio ou 1º grau) 5-Ensino médio incompleto (antigo colegial ou 2º grau) 6-Ensino médio completo (antigo colegial ou 2º grau) 7-Educação superior incompleta 8-Educação superior completa 9-Ignorado 10- Não se aplica

15 Número do Cartão SUS — 16 Nome da mãe

Dados de Residência

17 UF — 18 Município de Residência — Código (IBGE) — 19 Distrito

20 Bairro — 21 Logradouro (rua, avenida,...) — Código

22 Número — 23 Complemento (apto., casa, ...) — 24 Geo campo 1

25 Geo campo 2 — 26 Ponto de Referência — 27 CEP

28 (DDD) Telefone — 29 Zona 1 - Urbana 2 - Rural 3 - Periurbana 9 - Ignorado — 30 País (se residente fora do Brasil)

Dados Complementares do Caso

Antecedentes Epidemiológicos

31 Ocupação

32 Situação no Mercado de Trabalho
01- Empregado registrado com carteira assinada
02 - Empregado não registrado
03- Autônomo/ conta própria
04- Servidor público estatuário
05 - Servidor público celetista
06- Aposentado
07- Desempregado
08 - Trabalho temporário
09 - Cooperativado
10- Trabalhador avulso
11- Empregador
12- Outros
99 - Ignorado

33 Tempo de Trabalho na Ocupação — 1 - Hora 2 - Dia 3 - Mês 4 - Ano

Dados da Empresa Contratante

34 Registro/ CNPJ ou CPF — 35 Nome da Empresa ou Empregador

36 Atividade Econômica (CNAE) — 37 UF — 38 Município — Código (IBGE)

39 Distrito — 40 Bairro — 41 Endereço

42 Número — 43 Ponto de Referência — 44 (DDD) Telefone

45 O Empregador é Empresa Terceirizada — 1- Sim 2 - Não 3 - Não se aplica 9- Ignorado

Doença Relacionada ao Trabalho/ Câncer relacionado ao trabalho — Sinan NET — SVS — 27/09/2005

Figura 8. Modelo da ficha de registro de câncer relacionado ao trabalho no Sinan (frente)
Fonte: Sinan Web http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/novo/documentos/sinanNet/fichas/DRT_Cancer.pdf

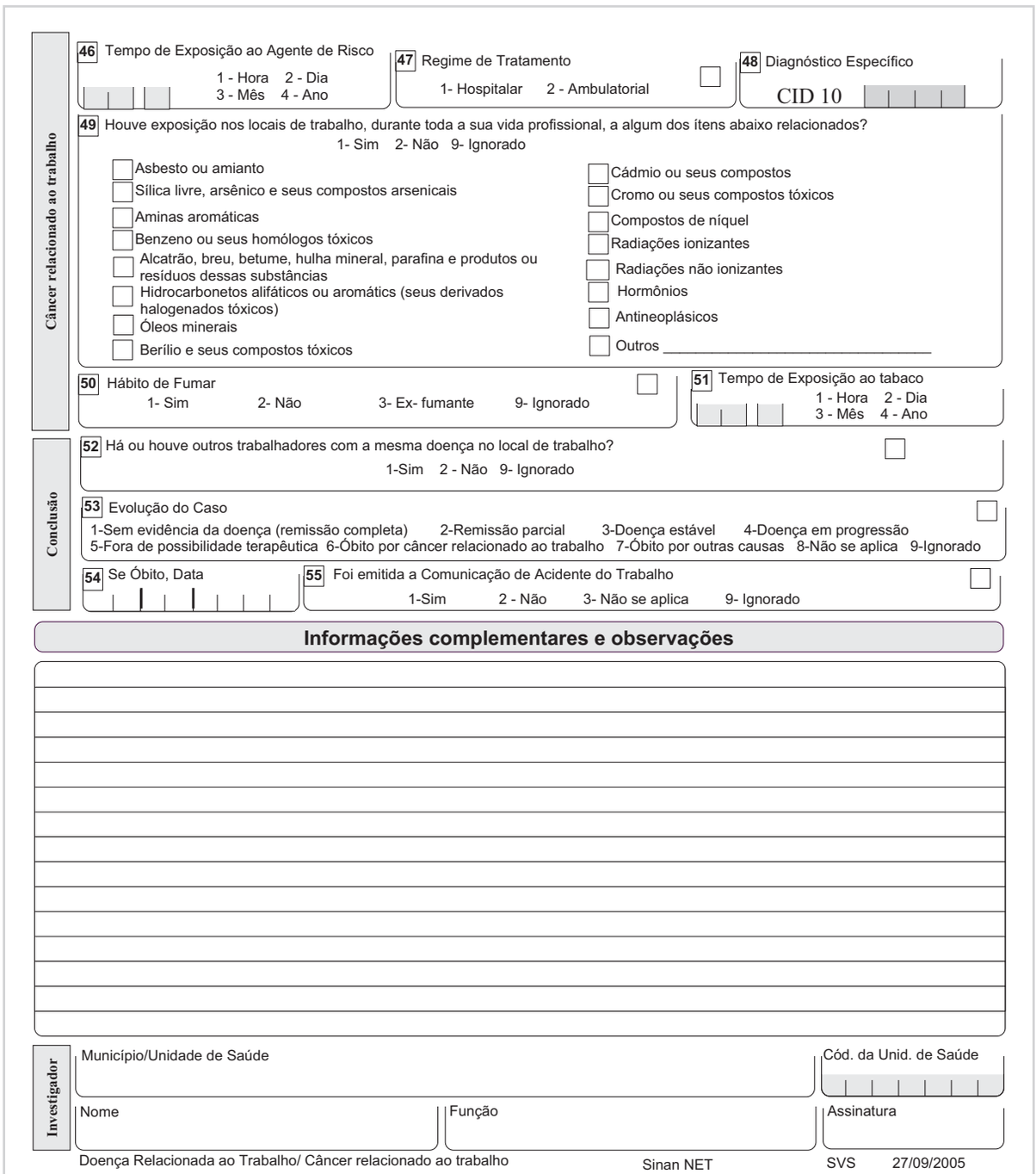


Figura 9. Modelo da ficha de registro de câncer relacionado ao trabalho no Sinan (verso)
Fonte: Sinan Web http://dtr2004.saude.gov.br/sinanweb/novo/documentos/sinanNet/fichas/DRT_Cancer.pdf

O sistema permite a análise do perfil de morbidade dos casos suspeitos de câncer, os períodos de alteração ou surgimento dos agravos, bem como a magnitude do problema e sua distribuição geográfica.

Para fins de padronização inicial, a ficha já apresenta o campo da CID pré-identificado (campo 2) com a CID C80. O detalhamento da exposição se dá no campo 49, no qual estão definidos alguns agentes pré-identificados como capazes de causar câncer e com relevância para o processo produtivo brasileiro. A melhor forma de registro do histórico ocupacional, entre os sistemas de informação

do SUS, está nessa ficha do Sinan. As informações de ocupação por mais tempo (campo 31) e do setor econômico (campos 34, 35 e 36) no qual essa ocupação se desenvolveu, bem como o tempo de trabalho (campo 33), permitem uma análise posterior bastante elucidativa para desencadear a investigação e as ações de vigilância nos ambientes e processos de trabalho.

No período entre 2004 e maio de 2011, o Sinan registrou 128 casos de câncer relacionado ao trabalho. Os mais registrados, proporcionalmente, foram: câncer da pele (46%), dos brônquios e do pulmão (16,4%), leucemia e linfoma (12%) e mesotelioma (8,5%). As exposições, proporcionalmente, mais referidas nesse período foram: radiações não ionizante (11%) e ionizante (6,7 %), benzeno (6,3%) e asbesto (6,1%).

Como exemplo de uma situação em que o registro de câncer pode trabalhar articulado com o Sinan, sugere-se o modelo de fluxo apresentado na Figura 10, a seguir, no qual o caso do mesotelioma foi destacado.

Partindo da identificação de um caso de mesotelioma pelo RCBP, RHC ou pelo prontuário, esse deve ser informado à vigilância epidemiológica do hospital ou à comissão de infecção hospitalar, instâncias capazes de alimentar o Sinan. Na ausência dessas, cabe informar todos os casos de mesotelioma ao Cerest ou ao serviço de epidemiologia municipal.

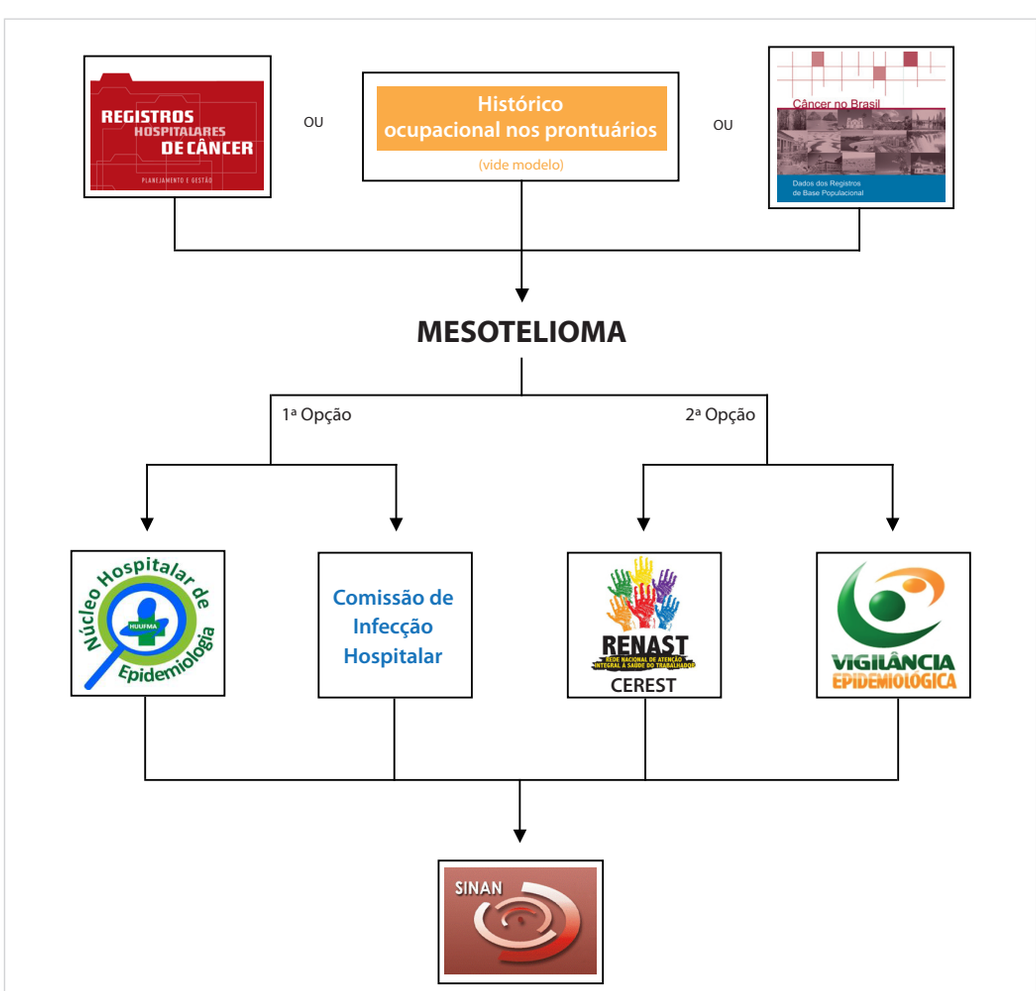


Figura 10. Fluxo de informação para o câncer relacionado ao trabalho

5.2.2. Outros sistemas de informação no Sistema Único de Saúde

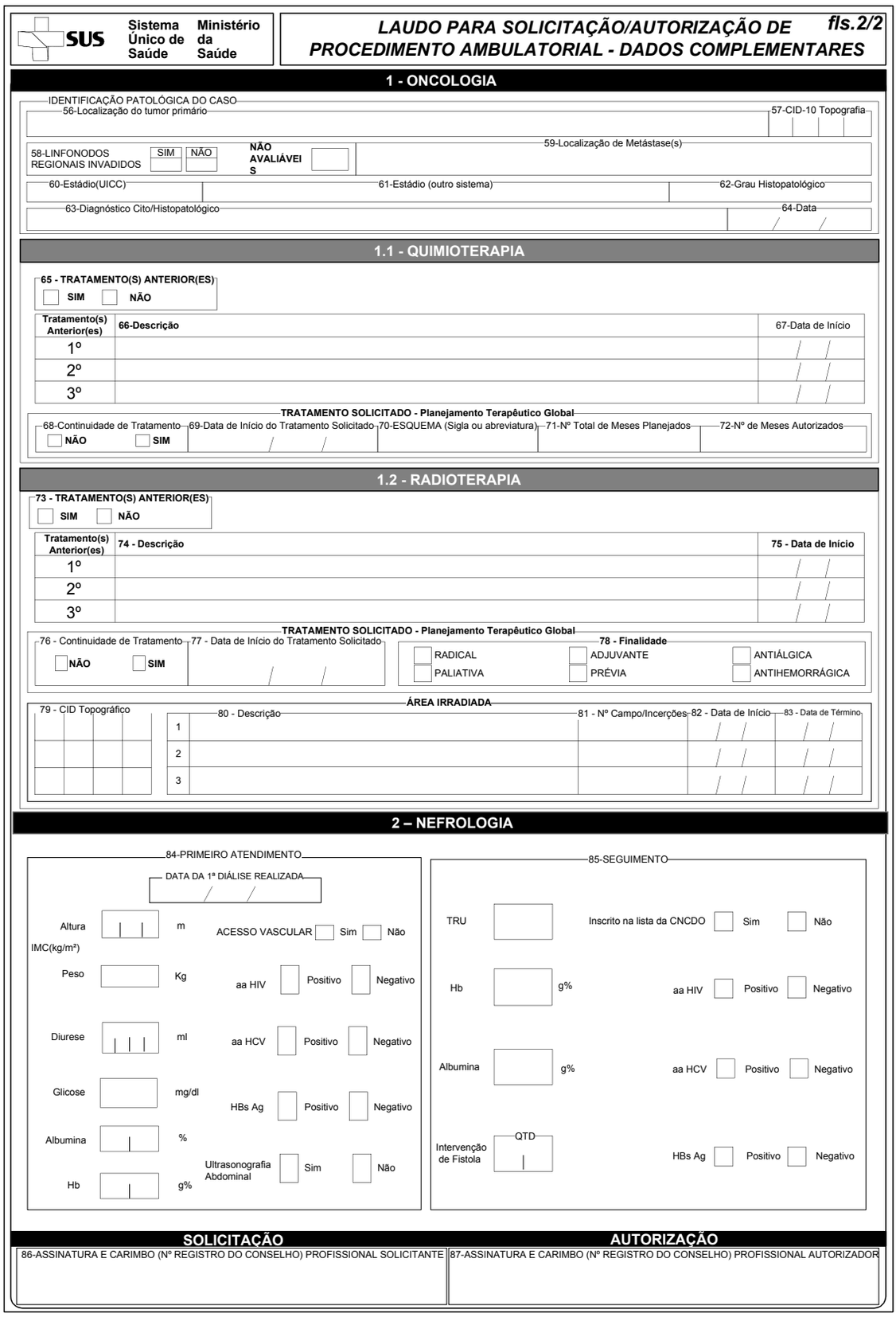
A investigação de um agravo e a sua potencial relação com o trabalho pode ocorrer a partir de outros sistemas de informação no SUS. Serão destacados os sistemas de informação hospitalar e de mortalidade, sem desmerecer o potencial de outros sistemas para uma investigação específica como o Sistema de Nascidos Vivos, o Sistema de Notificação de Intoxicação etc.

Sistema de Informações Hospitalares (SIH): o Sistema de Informações Hospitalares com base nas AIH apresenta potencialidade na vigilância epidemiológica das doenças de notificação compulsória, tanto para informações gerenciais quanto para epidemiológicas, sobre a morbidade hospitalar a partir do diagnóstico principal de internamento, bem como pelo procedimento realizado (Mendes et al., 2000). A morbidade hospitalar pode ser analisada pelas séries históricas desde 1984 até a atualidade.

Os campos definidos pela Portaria MS n° 142/97, na AIH, sobre o caráter de internação, diagnóstico principal, diagnóstico secundário, e pela Portaria MS/GM nº 1.969/2001, que reafirma a obrigatoriedade dos campos com os códigos das classificações de ocupação (CBO-R) e de ramo de atividade econômica (CNAE-R), geram informações importantes para ação de vigilância dos trabalhadores e dos ambientes de trabalho.

Essa base de informações permite definir evento sentinela para a vigilância dos tipos de câncer relacionados ao trabalho, por exemplo: o mesotelioma por exposição ao amianto, o angiossarcoma hepático por exposição a cloreto de vinila e a leucemia por exposição ao benzeno.

Autorização de Procedimento de Alta Complexidade (APAC/ONCO): ocorre no SUS desde 1998 (Brasil, 1988). O formulário com os procedimentos ambulatoriais e o laudo médico são instrumentos que permitem o gerenciamento do financiamento e dos tratamentos do câncer na rede pública. As informações disponíveis permitem conhecer, registrar e acompanhar o número de casos novos, a evolução e os tipos de neoplasias, podendo construir o perfil e a prevalência dos casos. A Figura 11, a seguir, ilustra o modelo de laudo para solicitação de procedimento ambulatorial da APAC/ONCO.



SUS — Sistema Único de Saúde — Ministério da Saúde

LAUDO PARA SOLICITAÇÃO/AUTORIZAÇÃO DE PROCEDIMENTO AMBULATORIAL - DADOS COMPLEMENTARES fls.2/2

1 - ONCOLOGIA

IDENTIFICAÇÃO PATOLÓGICA DO CASO

56-Localização do tumor primário | 57-CID-10 Topografia

58-LINFONODOS REGIONAIS INVADIDOS: SIM ☐ NÃO ☐ NÃO AVALIÁVEIS ☐ | 59-Localização de Metástase(s)

60-Estádio(UICC) | 61-Estádio (outro sistema) | 62-Grau Histopatológico

63-Diagnóstico Cito/Histopatológico | 64-Data

1.1 - QUIMIOTERAPIA

65 - TRATAMENTO(S) ANTERIOR(ES) ☐ SIM ☐ NÃO

Tratamento(s) Anterior(es)	66-Descrição	67-Data de Início
1º		
2º		
3º		

TRATAMENTO SOLICITADO - Planejamento Terapêutico Global

68-Continuidade de Tratamento ☐ NÃO ☐ SIM | 69-Data de Início do Tratamento Solicitado | 70-ESQUEMA (Sigla ou abreviatura) | 71-Nº Total de Meses Planejados | 72-Nº de Meses Autorizados

1.2 - RADIOTERAPIA

73 - TRATAMENTO(S) ANTERIOR(ES) ☐ SIM ☐ NÃO

Tratamento(s) Anterior(es)	74 - Descrição	75 - Data de Início
1º		
2º		
3º		

TRATAMENTO SOLICITADO - Planejamento Terapêutico Global

76 - Continuidade de Tratamento ☐ NÃO ☐ SIM | 77 - Data de Início do Tratamento Solicitado

78 - Finalidade: ☐ RADICAL ☐ ADJUVANTE ☐ ANTIÁLGICA ☐ PALIATIVA ☐ PRÉVIA ☐ ANTIHEMORRÁGICA

ÁREA IRRADIADA

79 - CID Topográfico

	80 - Descrição	81 - Nº Campo/Incerções	82 - Data de Início	83 - Data de Término
1				
2				
3				

2 – NEFROLOGIA

84-PRIMEIRO ATENDIMENTO

DATA DA 1ª DIÁLISE REALIZADA

Altura ☐ m — IMC(kg/m²)

Peso ☐ Kg

Diurese ☐ ml

Glicose ☐ mg/dl

Albumina ☐ %

Hb ☐ g%

ACESSO VASCULAR ☐ Sim ☐ Não

aa HIV ☐ Positivo ☐ Negativo

aa HCV ☐ Positivo ☐ Negativo

HBs Ag ☐ Positivo ☐ Negativo

Ultrasonografia Abdominal ☐ Sim ☐ Não

85-SEGUIMENTO

TRU ☐ — Inscrito na lista da CNCDO ☐ Sim ☐ Não

Hb ☐ g% — aa HIV ☐ Positivo ☐ Negativo

Albumina ☐ g% — aa HCV ☐ Positivo ☐ Negativo

Intervenção de Fistola — QTD ☐ — HBs Ag ☐ Positivo ☐ Negativo

SOLICITAÇÃO	AUTORIZAÇÃO
86-ASSINATURA E CARIMBO (Nº REGISTRO DO CONSELHO) PROFISSIONAL SOLICITANTE	87-ASSINATURA E CARIMBO (Nº REGISTRO DO CONSELHO) PROFISSIONAL AUTORIZADOR

Figura 11. Modelo de laudo para solicitação/ autorização de procedimento ambulatorial – APAC/ONCO
Fonte: ftp://arpoador.datasus.gov.br/siasus/documentos/02-Laudo_APAC_Especificos.pdf

Sistema de Informações de Mortalidade (SIM): é uma importante fonte para avaliação dos agravos com óbito relacionados ao trabalho. Na declaração de óbito (DO), consta o campo da ocupação habitual, que, sob adequada qualificação do registro, pode fornecer informação sobre a relação do óbito com o trabalho, conforme Figura 12, a seguir.

Os dados desse sistema permitem calcular os coeficientes de mortalidade, construir série histórica dos óbitos de câncer relacionado ao trabalho por sexo, idade, ocupação, letalidade e anos de vida perdidos. As informações de mortalidade podem ser parâmetro para o estabelecimento das prioridades para a vigilância dos ambientes e processos de trabalho.

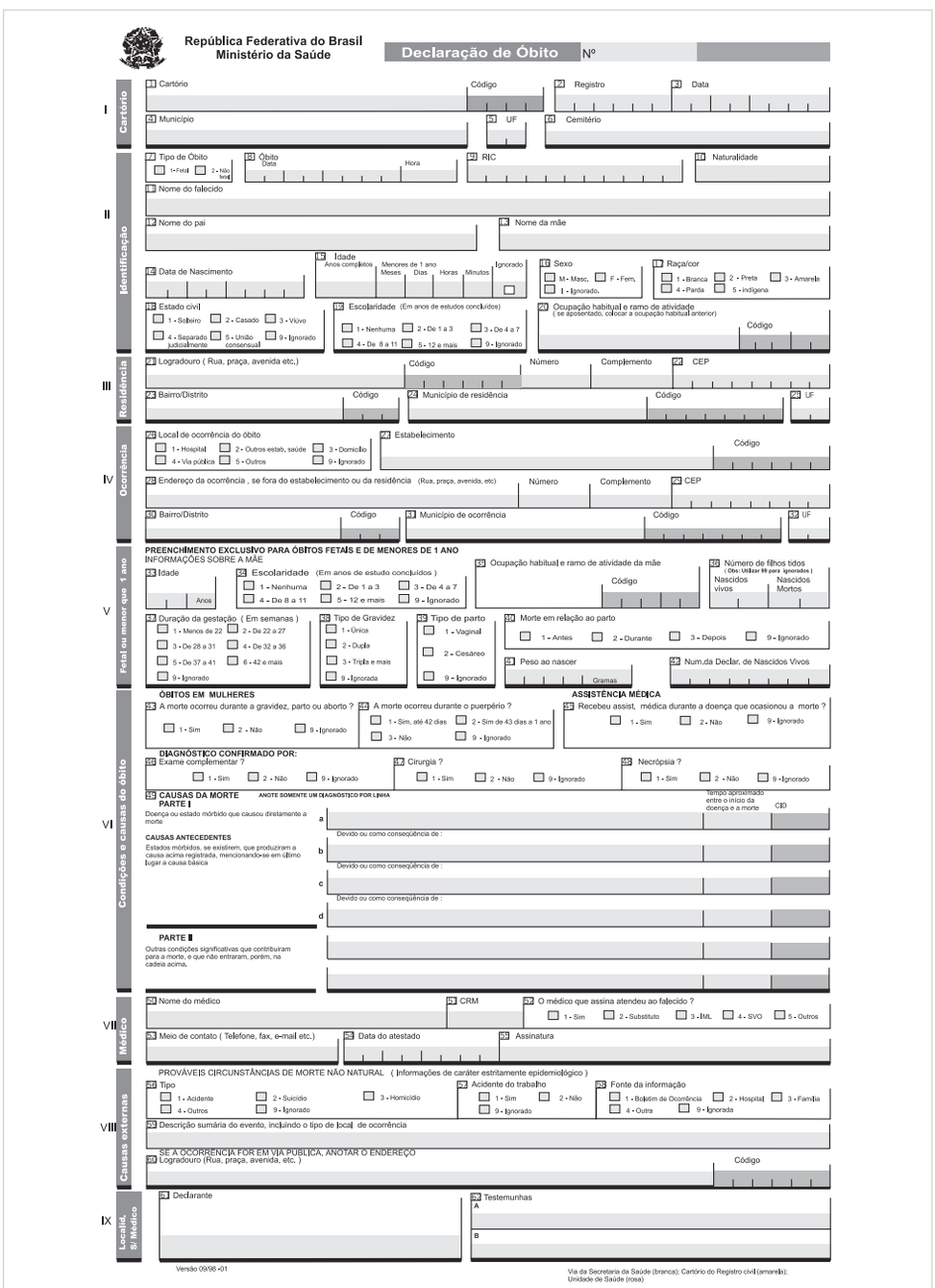


Figura 12. Modelo de Declaração de Óbito
Fonte: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/sis_mortalidade.pdf

Busca ativa: deve ser adotada como mecanismo para esclarecer a causa do óbito e a história de trabalho, identificando as ocupações. Isso pode ser feito por meio de visita domiciliar junto a familiares para estabelecer a possível relação entre exposição-trabalho-doença.

Cabe aos serviços de vigilância em saúde do trabalhador investigar todos os casos suspeitos de câncer relacionado ao trabalho: o mesotelioma por exposição ao amianto, o câncer do pulmão por exposição à sílica, a leucemia por exposição ao benzeno etc.

Sistema de Informação da Atenção Básica (Siab): foi criado em 1998 para auxiliar o acompanhamento e a avaliação das atividades realizadas pelos agentes comunitários de saúde, agregando e processando os dados advindos das visitas domiciliares, bem como do atendimento médico e de enfermagem realizado na unidade de saúde e nos domicílios (Brasil, 2000).

É composto por um programa de computador (*software*) e por algumas fichas e relatórios. As fichas agregam informações de cadastro familiar com características socioeconômicas, de saúde (morbidade referida) e moradia das famílias e seus indivíduos (Ficha A), acompanhamento domiciliar de grupos prioritários (Ficha B), acompanhamento das condições de saúde e seguimento médico de crianças (Ficha C) e registro de consultas, encaminhamentos e notificação de doenças (Ficha D). Distinto de outros sistemas de informação em saúde, o Siab caracteriza-se por ser territorializado, ou seja, fornece indicadores populacionais (morbidade, mortalidade e de serviços) de uma determinada área de abrangência (Silva; Laprega, 2005).

Foi desenvolvido como instrumento gerencial dos sistemas locais de saúde e incorporou em sua formulação conceitos como território, problema e responsabilidade sanitária. Possui como particularidade a localização microespacial dos problemas de saúde e de avaliação de intervenções, a consolidação progressiva da informação, partindo de níveis menos agregados para mais agregados. Permite associar informações sobre condições de moradia e saneamento, situação de saúde, agravos e possíveis exposições no espaço intradomiciliar, na área rural ou decorrentes de atividades ocupacionais na economia informal.

5.3. Vigilância a partir dos dados previdenciários

Os trabalhadores com contrato de trabalho sob a CLT e os que contribuem para o Regime Geral da Previdência Social (RGPS), como os trabalhadores avulsos e segurados especiais, são os autorizados a receber benefícios por doença relacionada ao trabalho. Estão excluídos os empregados domésticos, os contribuintes individuais (autônomos), os funcionários públicos e os trabalhadores não contribuintes. O INSS, uma autarquia ligada ao Ministério da Previdência Social, possui um sistema de registro de dados, o Sistema Único de Benefícios (SUB), no qual é cadastrado cada evento com o trabalhador que origina a concessão de um benefício ou afastamento do trabalho. Esses registros incluem dados da empresa e do trabalhador: ramo de atividade da empresa (segundo Classificação Nacional de Atividade Econômica – CNAE), diagnóstico do agravo à saúde (segundo o CID 10ª revisão – CID-10) e dados sobre o início, a duração e a espécie do benefício (Santana et al., 2006; Souza et al., 2008).

Os benefícios concedidos em razão de acidentes e doenças relacionados ao trabalho são avaliados pelos médicos peritos do INSS. São denominados de auxílio-doença previdenciário (código de espécie B31), quando há problemas de saúde não relacionados ao trabalho; ou auxílio-doença acidentário (código de espécie B91 a B93), quando apresentam nexo causal baseado no conhecimento clínico e epidemiológico do perito, segundo uma lista de doenças elaborada pelo Ministério da Previdência Social.

Para fins de ilustração, a Figura 13, a seguir, representa um diagrama dos desfechos possíveis de um acidente de trabalho e os respectivos tipos de benefício da Previdência Social.

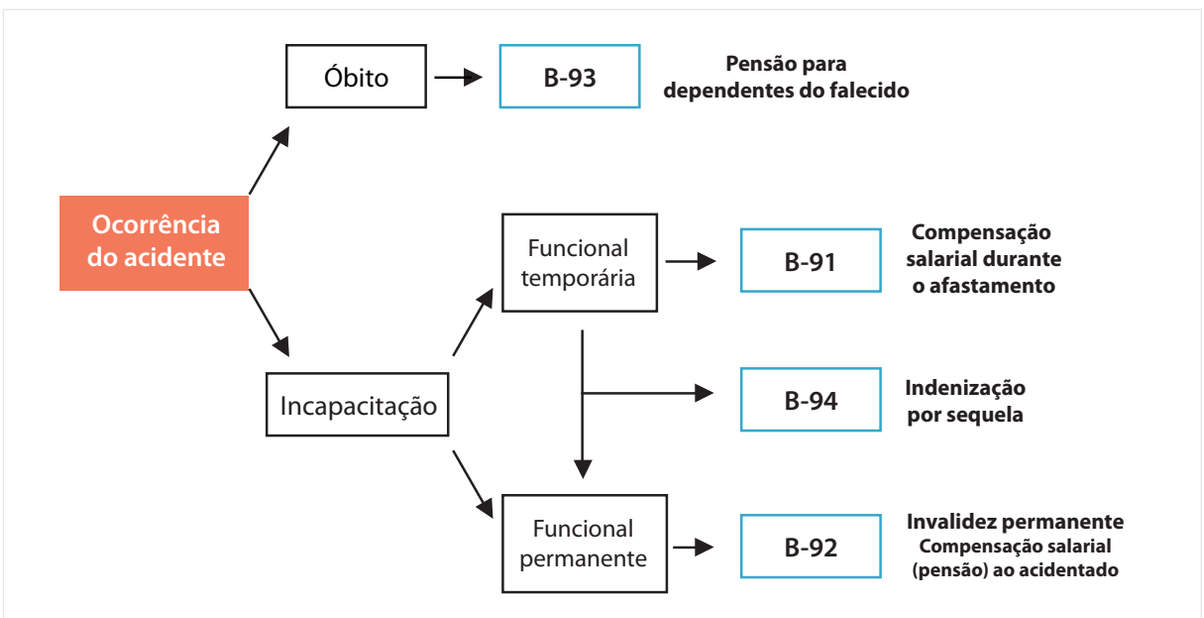


Figura 13. Desfechos dos acidentes de trabalho e correspondência com os tipos de benefícios da Previdência Social no Brasil
Fonte: Santana et al. (2006)

Até março de 2007, o INSS exigia a emissão da CAT para a caracterização das doenças. A partir de abril de 2007, o nexo causal passou a ser baseado também no Nexo Técnico Epidemiológico (Brasil, 2007), independentemente da emissão da CAT (Souza et al., 2008).

A série histórica disponível por esse sistema constitui um valioso banco de dados capaz de localizar e dimensionar a contribuição do câncer relacionado ao trabalho no total de afastamento por doenças ou por contribuinte do INSS, bem como a sua distribuição entre os diversos ramos de atividades econômicas e ocupação.

No ano de 2009, enquanto 749 casos de neoplasia foram registrados no sistema SUB como auxílio-doença previdenciário (Brasil, 2009b), apenas 51 casos foram registrados no subsistema de acidente de trabalho como doença do trabalho. No período de 2005 a 2009, foram registrados como auxílio-doença previdenciário 245 casos de câncer (neoplasia maligna), com destaque para neoplasia maligna do fígado e das vias biliares (C22) com 13% dos casos, linfomas e leucemias (C83 a C96) com 10,61%, melanoma da pele (C43 e 44) com 7,8%, neoplasia maligna da mama (C50) com 5,7%, neoplasia maligna do encéfalo (C71) com 3,7%, neoplasia maligna da laringe, dos brônquios e dos pulmões (C32 e 34) com 3,3%, e mesotelioma (C45) com 2,45% (Brasil, 2009b).

Capítulo 6.
Vigilância dos trabalhadores expostos

O conceito de exposição é fundamental para as ações de Vigilância em Saúde do Trabalhador. Dado o longo período de latência entre o contato com o cancerígeno e os primeiros sintomas, as ações de vigilância devem se pautar prioritariamente na interrupção da exposição (Ribeiro; Wünsch Filho, 2004).

Para fins dessa diretriz, considera-se exposição como a presença da substância/agente no ambiente externo ao indivíduo (Checkoway et al., 2004), presumindo-se nesse conceito que a exposição é maior do que a ocorrência de fundo ou a cotidiana em espaços naturais. Da mesma forma, assume a dimensão de perigo (Harzard) como antecipação à dimensão de risco (Risk).

Exposição denota contato com qualquer atributo que possa ser relevante para a saúde do indivíduo, sejam fatores ambientais, biológicos, sejam fatores relacionados à situação socioeconômica, atuando isoladamente ou em interação com fatores genéticos (Armstrong et al., 1992). São as situações nas quais os indivíduos estão expostos à determinada substância, mistura de substâncias ou processo de trabalho que aumenta o risco de incidência de neoplasias malignas (Hunter, 1989).

Para estabelecer as prioridades para a ação de vigilância baseada na população exposta, é possível considerar critérios clássicos da epidemiologia como gravidade ou vulnerabilidade, por exemplo, a agressividade da substância, o número de trabalhadores expostos, trabalhadores sem organização social, prevalência de mulheres ou crianças expostas. Por outro lado, pode ser particularmente útil adotar como prioridades a intervenção em empresas cuja base sindical já demande questões de saúde, o câncer em particular, ou qualquer uma das estratégias previstas nas Portarias MS nº 3.908 e nº 3.120, que discutem metodologias para Vigilância em Saúde do Trabalhador. Cabe destacar que essa ação não deve se limitar a intervenções pontuais e isoladas no tempo e no espaço. Em se tratando de câncer, a intervenção ampliada é fundamental para o estabelecimento e o enfrentamento das prioridades estabelecidas.

As estimativas e os registros de populações trabalhadoras potencialmente expostas, os agentes cancerígenos e as atividades envolvidas são dados básicos que contribuirão para estabelecer as prioridades, a redefinição das ações de vigilância, quando for o caso, o acompanhamento e a avaliação das ações realizadas e a orientação de estudos epidemiológicos (Rego, 2000).

Essa ação de vigilância busca conhecer a realidade dos indivíduos ou grupos que possam estar mais expostos a agentes cancerígenos e que necessitem do monitoramento da ocorrência dessa exposição, a partir da identificação dos processos ou ramos de atividade para desencadear ações de controle e avaliar sua eficácia e efetividade.

6.1. Vigilância com base em monitoramento biológico

O desenvolvimento tecnológico tem levado à aplicação cada vez maior de estudos de marcadores biológicos em indústrias. Caracteriza uma nova epidemiologia para o câncer relacionado ao

trabalho, por contribuir com a avaliação da exposição aferindo a dose biológica, a sensibilidade do reconhecimento do resultado investigado para circunstâncias pré-neoplásicas, o exame de alterações moleculares e a identificação de subgrupos suscetíveis de trabalhadores. Os marcadores ajudam, consequentemente, a pesquisa etiológica e as suas aplicações nos domínios da prevenção e da promoção (Boffetta; Kogevinas, 1999).

O monitoramento biológico, como prática de vigilância epidemiológica ou de promoção da saúde, permite a conexão entre avaliações ambientais e de processo de trabalho com as análises clínicas e laboratoriais. A utilização do monitoramento biológico individualiza e quantifica os parâmetros biotoxicológicos, pela capacidade de estabelecer indicadores de exposição e/ou de efeitos, definição de grupos de risco, situação de exposição, observação de casos, valores tecnológicos de referência de exposição e índices que possam ser utilizados como base de dados para melhorar os ambientes e locais de trabalho (Pivetta et al., 2001).

Para a identificação dos efeitos da exposição nos ambientes de trabalho, podem ser utilizadas informações selecionadas de marcadores biológicos de exposição, por meio de relatórios de laboratórios de análises toxicológicas ocupacionais – toxivigilância nas cidades (Neves, 1999) – ou por meio da utilização de sistema como o Simpeaq, que vincula o monitoramento de trabalhadores de empresas que têm em seu processo substância conhecidamente cancerígena (Machado et al., 2003).

6.2. A vigilância da exposição a agentes cancerígenos no ambiente de trabalho

A estimativa da exposição humana a cancerígenos pode ser realizada pela avaliação ambiental tanto qualitativa (já que para substâncias cancerígenas não há limite seguro de exposição) quanto quantitativa. A avaliação ambiental quantitativa, individual ou por área, consiste na integração da concentração da substância, que se encontra disponível no ambiente de trabalho e que alcança, ou pode alcançar, o organismo, com a duração da exposição. O monitoramento biológico se refere à quantificação da substância exógena ou de seus metabólitos ou do produto da interação entre o agente xenobiótico com as substâncias que ocorrem normalmente no corpo humano. Expressa a exposição total de um indivíduo, independente da via de ingresso da substância no organismo (International Programme on Chemical Safety, 2001; Dor et al., 1999; Rappaport et al., 1995; Sexton et al., 1992).

Outras metodologias são empregadas em estudos epidemiológicos para a estimativa da exposição, entre elas podem ser destacadas a aplicação de questionários e a condução de entrevistas, bem como o desenvolvimento de matrizes de exposição ocupacional (MEO) (Ribeiro; Wünsch Filho, 2004). Métodos adequados de avaliação da exposição ocupacional são essenciais na investigação retrospectiva. Ribeiro e Wünsch Filho (2004) discutem os métodos de cunhos qualitativo e quantitativo, considerando-se que essas avaliações requerem abordagens progressivas e sem hierarquia preestabelecida. Métodos de avaliação da exposição por meio de mensurações ambientais, indicadores biológicos, questionários e entrevistas, exame caso a caso por especialistas, ou matrizes de exposição ocupacional devem ser estimulados, tendo em vista suas indicações e os objetivos propostos, sem desmerecer, para as práticas de vigilância em saúde, a utilização de bases de dados secundárias.

6.2.1. Estimativa de expostos

A estimativa da população de trabalhadores expostos a agentes cancerígenos, empresas e suas respectivas atividades econômicas, compreendidas em uma determinada área geográfica, pode contribuir para o estabelecimento de atividades econômicas, empresas ou áreas sentinelas para vigilância do câncer relacionado ao trabalho. A estimativa da exposição deve colaborar também para a articulação entre os vários órgãos responsáveis pela execução das ações de vigilância, fortalecendo a Vigilância da Saúde. O Quadro 22, a seguir, configura uma proposta para a compilação das informações e dos indicadores descritos nos itens anteriores.

Quadro 22. Inventário de trabalhadores potencialmente expostos* em município determinado

Atividade econômica[a]	Número de estabelecimentos[b]	Relação de empresas[c]	Trabalhadores[d]	Tipo de exposição predominante [e]
			CBO Nº	

(a) Atividade econômica, agrupada segundo a CNAE.
(b) Total de estabelecimentos, por atividade econômica, informação obtida junto à Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e junto aos órgãos municipais e estaduais.
(c) Descrição de cada empresa no total dos estabelecimentos identificados. Razão social, por atividade econômica, informação obtida junto aos órgãos municipais e estaduais.
(d) Número de trabalhadores por Classificação Brasileira de Ocupações (CBO) em cada empresa, informação obtida junto à RAIS e ao Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED).
(e) Tipo de exposição predominante para cada linha, se exposição solar, agrotóxico, poeira de madeira etc.

*Agente/substância, misturas, circunstância de exposição: de acordo com a classificação IARC.

6.2.2. Análise da situação de exposição

Estudos aptos a identificar as condições ocupacionais capazes de representar risco ou perigo de câncer de forma rápida podem ser desenvolvidos a partir da consulta e do cruzamento de grandes bases nacionais, nas quais diversas informações são sistematicamente agrupadas e formam bancos de dados de abrangência nacional ou local com importante potencial de investigação e com disponibilidade para ensaios rápidos e mais econômicos. A variedade nas formas de coleta dessas informações muitas vezes é limitante para estudos de maior acurácia.

A MEO se apresenta como um instrumento bastante flexível para assumir os graus de incertezas e incorporar as aproximações mais grosseiras e o desconhecimento, conforme proposição do princípio da precaução discutido por Augusto e Freitas (1998). Consiste em uma classificação de exposição que utiliza a informação da ocupação por setores econômicos para definir níveis de exposição a agentes ou substâncias e produzem indicadores que estimam a exposição de forma direta (avaliação ambiental) ou indireta (projeção de especialistas), ou, ainda, utilizando a descrição da ocupação ou da atividade laboral, conforme descrito em Ribeiro (2004). Podem assumir categorias dicotômica (sim/não), por gradientes (alto; baixo; não expostos) ou níveis e probabilidade de exposição (definitivamente expostos; provavelmente expostos; possivelmente expostos) (Bouyer; Hémon, 1993; Kauppinen et al., 1998).

Bouyer e Hémon (1993) definem a MEO como uma classificação cruzada entre ocupação e exposições potenciais. Consiste em uma tabulação cruzada de uma lista de títulos de ocupação com uma lista de agentes aos quais os trabalhadores estão expostos ao longo da jornada de trabalho. Cada célula da MEO contém pelo menos o eixo da ocupação e do agente. Outras dimensões como o tempo calendário, a planta e o gênero podem ser incorporadas, aumentando sua validade (Kauppinen et al., 1998; Goldberg et al., 1993).

Pode ser utilizada isoladamente, como método de avaliação da exposição, ou em conjunto com outros métodos, como aplicação de questionários, recuperação de dados secundários, entrevistas com trabalhadores e outros. Possui como objetivo precípuo a avaliação retrospectiva da exposição e pode registrar a exposição a partir da categoria 'ocupação' ou da tarefa realizada. As vantagens e desvantagens dessas duas abordagens estão descritas em Ribeiro e Wünsch Filho (2004), mas a disponibilidade de dados de boa qualidade definem as possibilidades de adoção de cada uma das categorias.

No Brasil, poucas matrizes foram desenvolvidas. Para fins de análise de exposição ambiental, foram realizadas no estudo de Wünsch Filho et al. (1995) e Lima (2001). No plano nacional, uma matriz voltada para a identificação de setores econômicos com maior exposição à sílica, no Brasil como um todo e em cada Estado, foi desenvolvida por Ribeiro et al. (2005, 2008) e Ribeiro (2010b). Um exemplo da matriz é apresentado no Quadro 23, e uma lista de ocupações, segundo a CBO, foi elencada nas linhas e cruzada com cada atividade econômica segundo a CNAE. Para cada cruzamento, foi atribuído um critério de exposição qualitativo e mais detalhadamente descrito em Ribeiro e Wünsch Filho (2004). A MEO de sílica foi utilizada no documento "Mapa da Exposição à Sílica no Brasil" (Ribeiro, 2010b) e se mostrou capaz de identificar o número de trabalhadores expostos e os setores econômicos mais importantes para essa exposição por Estado brasileiro, bem como de projetar o número de casos esperados a partir dessa exposição.

Quadro 23. Matriz de sxposição ocupacional à sílica no Brasil

Ocupação (CBO)	Setores econômicos (CNAE)			
	Agricultura	Metalúrgica	Comércio	Extração mineral
Trabalhador da cultura da cana	Definitivamente exposto	Não exposto	Não exposto	Não exposto
Pedreiro	Provavelmente exposto	Provavelmente exposto	Provavelmente exposto	Definitivamente exposto
Fundidor de metais	Não exposto	Definitivamente exposto	Possivelmente exposto	Não exposto
Lapidador de pedra	Provavelmente exposto	Possivelmente exposto	Definitivamente exposto	Definitivamente exposto

Fonte: Ribeiro e Wünsch Filho (2004).

Capítulo 7.
Indicadores Ambientais

Outros indicadores, incluindo os ambientais, podem ser construídos para estimar a população exposta aos agentes cancerígenos. O desenvolvimento desses indicadores pode ser obtido a partir da aplicação de metodologias específicas, como a Matriz FPEEEA (Força Motriz-Pressão-Estado-Exposição-Efeito-Ações), proposta pela OMS e adaptado para o Brasil, de acordo com os quadros 24, 25 e 26. Essa Matriz consiste na adaptação feita pelo Governo do Canadá para o sistema de construção de indicadores desenvolvido pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE) (Brasil; Augusto, 2009; Maciel Filho et al., 1999).

A Matriz pode ser definida, de acordo com Maciel Filho et al. (1999), como:

> A estrutura de causa-efeito (Força Motriz, Pressão, Situação, Exposição, Efeito, Ações) é o modelo através do qual as forças motrizes geram pressões que modificam a situação do ambiente e, em última análise, a saúde humana, por meio das diversas formas de exposição, onde as pessoas entram em contato com o meio ambiente, causando os efeitos na saúde. (Maciel Filho et al., 1999, p.63)

O Quadro 27 descreve um modelo, exemplo de indicadores de saúde ambiental, apresentados por Brasil e Augusto (2009), construídos a partir da metodologia FPEEEA.

A aplicação dessa metodologia, com a participação dos diversos atores sociais (organizações governamentais e não governamentais, sindicatos de trabalhadores, empresas, associações de moradores, entre outras), permite que sejam reconhecidos determinantes de iniquidades em saúde da população do território em estudo, particularmente aqueles relacionados às dimensões socioeconômica e geográfico-territorial, que podem constituir fatores de risco para o adoecimento por neoplasias. Assim, enfatiza Maciel Filho et al. (1999), "uma vez identificadas as causas, é possível definir os indicadores dentro desta estrutura, correspondentes aos diferentes componentes, inclusive os indicadores relacionados às ações" (Maciel Filho et al., 1999, p. 63).

O Ministério da Saúde, por meio da Coordenação Geral de Vigilância em Saúde Ambiental (CGVAM), órgão vinculado à Secretaria de Vigilância em Saúde (SVS), utiliza essa metodologia para o desenvolvimento de indicadores de saúde ambiental (Brasil, 2008). Segundo Augusto e Branco (2003), o Ministério da Saúde compreende que, a partir desse modelo, podem ser integradas as análises dos efeitos dos riscos ambientais, possibilitando a implementação de processos decisórios, políticas públicas e práticas para o gerenciamento de riscos.

A CGVAM, em sua publicação Saúde Ambiental – Dados e Indicadores Selecionados 2007, considerando a estrutura da Matriz FPEEEA, apresenta alguns indicadores, relacionados à força motriz, à pressão e à situação, que podem ser utilizados na vigilância da exposição a agentes cancerígenos. A seguir são apresentados esses indicadores.

Quadro 24. Força motriz

Indicador	Fonte
População economicamente ativa (PEA): % da população economicamente ativa ocupada	IBGE
Pessoal ocupado em atividade industrial: % do pessoal ocupado na atividade industrial em relação ao pessoal ocupado total	IBGE

Fonte: Ministério da Saúde, 2008

Quadro 25. Pressão

Indicador	Fonte
Unidades agrossilvipastoris: número de unidades locais de agricultura, pecuária, silvicultura e exploração florestal	IBGE
Indústrias extrativas: número de unidades locais de indústrias extrativas	IBGE
Indústrias de transformação: número de unidades locais de indústrias de transformação	IBGE

Fonte: Ministério da Saúde, 2008

Quadro 26. Situação

Indicador	Fonte
Queimadas e incêndios florestais: número de focos de calor, captados por satélites, relativos à ocorrência de queimadas e incêndios florestais	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)/ Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC)
Solo contaminado ou suspeita de contaminação: número de áreas identificadas pela Vigilância em Saúde Ambiental de Populações Expostas a Solo Contaminado ou suspeita de contaminação	Sistema de Informações de Vigilância em Saúde em Áreas com Populações Expostas a Solo Contaminado (SISSOLO) – CGVAM/SVS/MS
Utilização de agrotóxicos: expressa a intensidade de uso de agrotóxicos nas áreas cultivadas. O indicador é composto pela razão entre a quantidade de agrotóxico (ingrediente ativo) utilizada anualmente e a área cultivada, apresentado em kg/ha/ano	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama)
Água poluída ou contaminada na captação: % de distritos com captação de água superficial poluída ou contaminada	IBGE

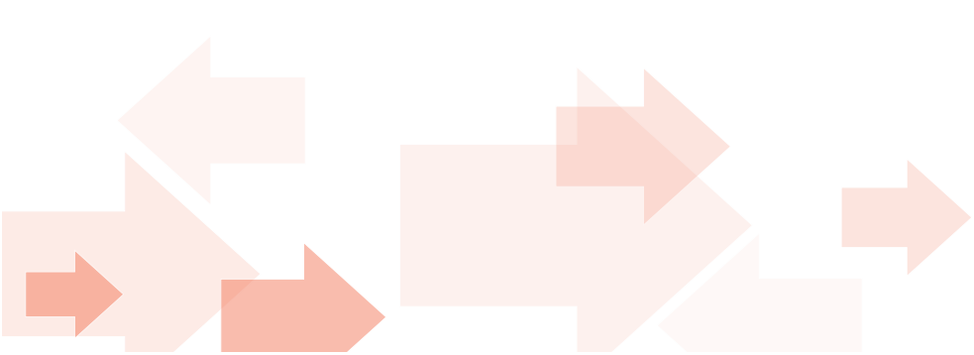
Fonte: Ministério da Saúde, 2008

Quadro 27. Síntese da Matriz FPEEEA das observações feitas em 22 indústrias do polo gesseiro de Pernambuco, em 2007

Força Motriz	Fonte	Pressão	Exposição	Efeito	Ação
Descumprimento das regulamentações sobre higiene e segurança do trabalho	Ambiente de trabalho perigoso e insalubre	Pátio recoberto de pó de gesso	Trabalhadores expostos à poluição	Vegetação destruída	Realização de um trabalho de conscientização da população sobre a condição de desenvolvimento sustentável local no polo gesseiro Capacitação dos trabalhadores por meio de oficinas a respeito dos seus direitos trabalhistas e da condição de saúde e ambiente Capacitação de técnicos e vigilantes de saúde no polo gesseiro Inclusão das entidades paraestatais na demanda de capacitação dos trabalhadores do gesso no polo Aumento de fiscalização "organizar a vigilância ambiental (água, ar e solo)" Realização de seminário com profissionais de instituições fiscais juntamente com a vigilância sanitária para elaboração de estratégias conjuntas na execução de seu trabalho
		Lenha amontoada no pátio		Degradação do entorno	
		Resíduos mal localizados (predominância da direção dos ventos)			
	Poluição no interior dos locais de trabalho	Chaminés sem filtros	Flora coberta de poeira	Distúrbios respiratórios (população geral e trabalhador)	
Políticas públicas inadequadas	Inexistência de relações intersetoriais	Ausência de suporte ambiental	Moradia junto à produção	Fechamento de empresas	
		Ibama com atuação ineficiente	Fábricas funcionando informalmente		
Modelo empresarial explorador		Ausência de mesa de negociação patrão e empregados	Trabalhadores sem direitos cumpridos	Adoecimento de trabalhadores	
		Ação da DRT limitada	Descumprimento da Portaria nº 3.214/78 – MTE	Ausência de registros de internações por problemas respiratórios	
Direitos humanos e legislação violados	Precarização do trabalho	Desconhecimento dos direitos dos trabalhadores nos níveis gerenciais mais altos			
		Não há uma maneira geral de participação do trabalhador nas definições de mudanças	Trabalhador desconhecedor das suas condições físicas e mentais para o trabalho	Descrédito da população em relação à melhoria de vida	
		Condições precárias de execução de trabalho			

Fonte: Extraído de Brasil e Augusto (2009)

Além desses indicadores, outros poderão ser identificados no território onde se deseja realizar as ações de vigilância, a partir da aplicação da Matriz FPEEEA. Para a construção da Matriz, é importante a participação dos diversos atores sociais envolvidos com a situação que se deseja investigar, uma vez que essa participação propiciará uma série de articulações intersetoriais que colaborarão no processo de gerenciamento das situações de risco identificadas. Outros autores discutem a potencialidade dos instrumentos, cabe destacar: Klingerman et al. (2007); Ministério da Saúde (2006); Castro et al. (2003), Maciel Filho et al. (1999).



Capítulo 8.
Vigilância a partir de bases secundárias

O Brasil conta com diversos sistemas de informação, que por sua vez resultam em preciosos bancos de dados pouco explorados para fins de vigilância ou de estimativas de exposição. As informações da Previdência Social configuram uma fonte particular, pois talvez seja a única base que permite retroceder na exposição a partir do diagnóstico do caso e identificar as "janelas de exposição" capazes de explicar o câncer decorrente ou estabelecer novas hipóteses. Como se trata de informações para fins de pagamento de indenização, a utilização dessas para fins de vigilância não é facilitada.

Entre as bases de dados disponíveis, Ribeiro e Wünsch Filho (2004, p. 888) enfatizam que

> apesar das deficiências de qualidade, a disponibilidade destes dados faculta o seu uso em saúde pública e permite inferências epidemiológicas para a compreensão e melhor caracterização da população em relação à exposição.

A seguir, são descritas algumas bases de dados capazes de dimensionar a população ocupada.

8.1. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS)

A RAIS configura um registro administrativo que permite o acompanhamento e a caracterização do mercado formal de trabalho. É atualizado anualmente pelas empresas ao MTE e contempla todos os trabalhadores formais (celetistas, estatutários, temporários, avulsos etc.) (Brasil, 2007).

A RAIS permite o cruzamento de variáveis, englobando informações ocupacionais, geográficas e de setores econômicos. A desagregação geográfica permite que se alcance o nível do município (Brasil, 2007).

Essa base de dados fornece subsídios para o processo de estimativa da população trabalhadora exposta a substâncias cancerígenas, haja vista a disponibilidade de indicadores gerados a partir das informações prestadas conforme estudos de Ribeiro et al. (2008) e INCA (2006). As principais variáveis disponíveis com interesse para a vigilância são:

(a) Total de estabelecimentos por atividade econômica.
(b) Número de empregados segundo setor de atividade econômica.

As informações da RAIS podem ser acessadas pela internet. Para se ter acesso on-line à base estatística, é preciso realizar um cadastro junto ao MTE, no endereço eletrônico http://www.mte.gov.br/pdet/Acesso/RaisOnLine.asp, para a obtenção de código e senha de acesso.

8.2. Cadastro geral de empregados e desempregados (Caged)

O Caged foi criado como instrumento de acompanhamento e de fiscalização do processo de admissão e de dispensa de trabalhadores regidos pela CLT. Entre os objetivos do Cadastro, figuram a geração de informações necessárias ao subsídio de políticas contra o desemprego e o suporte ao pagamento do seguro-desemprego (Brasil, 2010).

As empresas declaram ao Caged, mensalmente, a movimentação de trabalhadores motivados pela admissão ou desligamento. O Cadastro possui abrangência nacional e, assim como a RAIS, é possível segregar as informações até o nível do município. Entre as variáveis disponíveis, de interesse para a vigilância da exposição, figuram:

(a) Total de admitidos ou desligados por faixa etária.
(b) Total de admitidos ou desligados por sexo, segundo a faixa etária.
(c) Total de admitidos ou desligados, segundo a ocupação.
(d) Total de desligados, segundo tempo no emprego.

Ainda que as informações prestadas ao Caged sejam relacionadas somente aos trabalhadores que possuam vínculo empregatício sob a regência da CLT, ele não cobre todo o mercado formal, mas é possível estimar a dinâmica de admissão/demissão em ambientes onde possivelmente haja a presença de substâncias cancerígenas.

8.3. Cadastro de atividades econômicas: informações municipais e/ou estaduais

Os municípios e os Estados, via de regra, controlam o registro dos estabelecimentos legalmente constituídos em sua área de abrangência. Esses registros, como o Cadastro de Contribuintes do ICMS[3]– de competência dos Estados e do Distrito Federal – ou aqueles relacionados à arrecadação e à fiscalização de taxas municipais, são organizados por meio de código atribuído em conformidade com a CNAE, aprovado pelo IBGE, de acordo com a atividade econômica principal do estabelecimento.

As informações podem ser obtidas junto às secretarias estaduais de Fazenda e, no nível municipal, em um dos seguintes setores vinculados à Prefeitura Municipal: Secretaria Municipal de Fazenda, Secretaria Municipal de Desenvolvimento Econômico, Coordenadoria de Indústria e Comércio ou Departamento de Atividades Econômicas e Sociais, ou em seus correlatos. A consulta a esses órgãos permite que se conheça o total de estabelecimentos por atividade econômica legalmente estabelecidos no período de interesse.

3 Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação.

Capítulo 9.
Vigilância a partir da exposição nos ambientes de trabalho

Não existe um método simples para determinar quais substâncias químicas, misturas e processos de trabalho podem gerar câncer. Vários cancerígenos para humanos são identificados a partir de estudos epidemiológicos em trabalhadores.

Muitos fatores e estudos devem ser considerados antes de uma substância ser definitivamente classificada como cancerígena. Algumas vezes, a ocorrência de uma forma rara de câncer poderá indicar os trabalhadores em risco. Isso é verdade, por exemplo, para o cloreto de vinila, que causa angiossarcoma no fígado, e para o BCME, que causa câncer de pulmão (NIOSH, 1977).

Considerando-se que o tempo médio para o desenvolvimento do câncer induzido por substâncias químicas ou agentes físicos é de cerca de 20 anos (podendo variar até 50 anos), medidas devem ser tomadas para prevenir as exposições tão logo a presença de cancerígenos no ambiente de trabalho seja reconhecida. Ainda assim, tais medidas podem não ser efetivas para aqueles que já tenham tido contato anterior, mas não tenha transcorrido tempo suficiente para desenvolver os sinais e sintomas da doença.

Em junho de 2013, havia mais de 70 milhões de substâncias orgânicas e inorgânicas e mais de 64 milhões de informações de biossequências registradas no Chemical Abstracts Service (CAS). Também, havia 297 mil produtos diferentes (além das misturas) de uso geral na base de dados CHEMLIST, uma coleção eletrônica que descreve as substâncias químicas que estão regularizadas ao redor do mundo (CAS, 2013). Atualmente, cerca de 15 mil novas substâncias ou adições às substâncias existentes são acrescidas ao banco de dados a cada dia (CAS, 2013). No ano de 2010, o Brasil foi indicado como primeiro consumidor de agrotóxico no mundo.

No Anexo 2, são descritas as principais substâncias cancerígenas consideradas na enciclopédia da OIT, segundo o número do CAS, e a classificação de risco da IARC (2013) e da ACGIH (2012).

Para a prevenção do câncer relacionado ao trabalho, as estratégias utilizadas diferem daquelas aplicadas para o controle de outros tumores associados ao estilo de vida ou a outras exposições ambientais, uma vez que, no campo da saúde do trabalhador, os métodos tradicionais baseados na detecção precoce por meio de programas de *screening* têm importância limitada como, por exemplo, os aplicados para os cânceres do colo do útero e da mama (Rego, 2000; Ribeiro; Wünsch Filho, 2004).

A mensuração da exposição ocupacional varia de acordo com o método científico que faculta essa aproximação (Ribeiro; Wünsch Filho, 2004). O fenômeno mais direto e de interesse biológico é o aumento da quantidade de potenciais cancerígenos em contato com o ADN de um órgão-alvo humano. A toxicologia define essa interação como "dose", e isso é diferente de exposição, posto que

duas pessoas podem estar submetidas às mesmas exposições, por atuarem em um mesmo espaço de trabalho, realizando as mesmas tarefas, durante o mesmo tempo e a taxa respiratória de cada um diferir, resultando em volumes de inalação distintos. Outros fatores, como o uso de equipamentos de proteção e o contato da pele com as substâncias, também influenciam, gerando doses distintas (Frumkim, 1997).

Na cultura de muitos alimentos, um grande número de agrotóxicos é utilizado em cada etapa da plantação e na conservação do alimento. Essa sobreposição de substâncias dificulta a identificação da exposição a uma substância para associá-la ao risco de câncer.

A questão da exposição ocupacional a agentes cancerígenos possui várias controvérsias. Embora o trabalho represente um forte componente na vida humana, diversos fatores pessoais e ambientais contribuem, interagindo ou modificando a relação exposição/efeito.

As inúmeras variações no tocante à intensidade, às múltiplas exposições, à sensibilidade individual, ao período de vida, a fatores associados à exposição (outros riscos, atividade física etc.) aos hábitos alimentares e, finalmente, à limitação crucial de estudos de exposição indireta, foram expressas no paradoxo descrito por Boffetta et al. (1998). O autor chama a atenção para o fato de que a presença de um cancerígeno em uma situação ocupacional não significa, necessariamente, que os trabalhadores expostos vão apresentar algum tipo de câncer relacionado a esse agente, enquanto a ausência de cancerígenos conhecidos no ambiente de trabalho não exclui o risco de desenvolvimento de câncer, devido à possibilidade da presença de causas não identificadas.

A via ocupacional mais comum de absorção de produtos cancerígenos é a inalação, seguida da cutânea. Por sua vez, a exposição a produtos cancerígenos pode se dar em qualquer momento da vida, no domicílio, na escola, no lazer, no trajeto, nos centros urbanos etc. Contudo, a exposição decorrente do trabalho ganha uma forte dimensão, justamente pelo tempo de envolvimento, pela impossibilidade de controle e, frequentemente, pelo desconhecimento do trabalhador (Ribeiro; Wünsch Filho, 2004).

No Brasil, a abrangência do trabalho na vida humana chega a representar 70% do tempo diário. Por sua vez, as condições de trabalho, via de regra, são precárias, e essa situação se agrava em pequenas indústrias que, além da pouca valorização dos riscos à saúde, enfrentam restrições financeiras para modernização de seu parque tecnológico (Rocha et al., 1993).

Na última década, a terceirização introduziu novos aspectos à questão da exposição, dificultando a relação de riscos típicos de cada ocupação, pois a introdução de mão de obra externa, com pouca vivência do espaço de trabalho e com alta rotatividade, transfere para setores da produção terciária (serviços) a exposição, especialmente em setores mais danosos, como manutenção e limpeza industrial (Franco; Druck, 1998; Melo, 2007).

A importância em registrar a exposição em seres humanos, com frequência, visa a dimensionar intercorrências do passado. Por sua vez, nem sempre informações secundárias dão conta de um registro adequado. Tampouco se pode confiar apenas em relatos de memória, uma vez que é muito longa a distância entre a exposição e o dano, e os vieses envolvidos nessa forma de recuperação da informação comprometem qualquer investigação retrospectiva isolada.

Dessa forma, estimar a exposição a agentes cancerígenos nos ambientes de trabalho é uma tarefa complexa, pois, habitualmente, configuram-se situações ambientais com exposições a múltiplas substâncias. Uma análise dos métodos mais adequados para cada situação de exposição foi discutida por Ribeiro e Wünsch Filho (2004).

9.1. Vigilância da exposição

A vigilância da exposição a agentes cancerígenos tem como objetivo a identificação de áreas críticas que geram elevados níveis de exposição, também denominada por Froines et al. (1986) como vigilância da condição de risco (*hazard surveillance*).

Esse tipo de ação prioriza a necessidade de monitoramento da tendência de elevadas exposições ocupacionais, locais com trabalhadores expostos às substâncias cancerígenas em função de ramo de atividade, porte, localização geográfica e sítios contaminados. Além de serviços para a identificação e o acompanhamento da situação de exposição, podem ser realizados inquéritos populacionais, estudos epidemiológicos e pesquisas para o mesmo fim.

A vigilância voltada para a exposição permite atenuar as dificuldades do reconhecimento do caso a partir do estabelecimento da relação com a exposição ocupacional pregressa. Busca reconhecer o processo de trabalho e, nesse, a realidade dos indivíduos ou dos grupos que possam estar mais expostos a agentes cancerígenos e que necessitam de monitoramento a partir da identificação de substâncias, processos ou ramos de atividade para desencadear ações de controle e avaliar a sua eficácia e efetividade. Justifica-se a enorme dificuldade de recuperação dessa informação no momento do diagnóstico do câncer, o que pode ter ocorrido algumas décadas antes. A falta de informação do trabalhador no tocante às substâncias a que o mesmo foi exposto e a falta de registro dessas na documentação da empresa fazem com que uma "janela crítica de exposição" se configure, conforme descrevem Ribeiro e Wünsch Filho (2004).

Na vigilância da exposição a substâncias cancerígenas, as situações de exposição podem ser identificadas com base na informação sobre a carcinogenicidade de substâncias/agentes e devem ser identificados os processos produtivos nos quais são empregados. Essa identificação pode ser feita no nível local, pelas Equipes de Saúde da Família com o auxílio da Área de Saúde do Trabalhador e/ou da Vigilância Sanitária e/ou Vigilância Ambiental. Após o reconhecimento das atividades econômicas que empregam ou manipulam os carcinógenos, podem-se buscar informações sobre tais atividades localizadas na área geográfica de interesse.

A análise da exposição pode ocorrer no planejamento das ações de vigilância, quando dados nacionais e locais podem ser analisados de forma a estabelecer prioridades nacionais ou estaduais. Em uma etapa mais próxima do cenário local, um inventário de empresas e substâncias instaladas em determinado território permite a estruturação de ações e a abordagem de prioridades. No plano de atuação direta no processo de trabalho, as intervenções devem ser orientadas pela Higiene Ocupacional e Ambiental, articuladas com as demais disciplinas dos campos social, tecnológico e de saúde, que definem a metodologia e as etapas a serem seguidas.

Vigilância da Exposição

- **Identificação de áreas críticas - Vigilância da condição de risco – Hazard Surveillance**
- **Identificação de substâncias cancerígenas**
- **Identificação dos processos de trabalho ou ramos de atividade**
- **Conhecimento sobre o processo de trabalho**
- **Identificação dos trabalhadores ou grupos expostos**
- **Monitoramento**
- **Ações de controle**

9.2. Identificação de processos cancerígenos

Para a redução do número de tumores relacionados com exposições ocupacionais, a principal estratégia consiste na eliminação ou redução da exposição aos agentes causadores (Rego, 2000; Brasil, 2005). Dessa forma, o primeiro passo para a prevenção deve ser a identificação de agentes conhecidos por causarem um aumento do risco para a doença. A legislação já prevê alguns instrumentos capazes de auxiliar essa identificação. A seguir serão discutidos alguns exemplos.

9.2.1. Ficha de informações de segurança de produto químico

Os agentes químicos podem ser encontrados na sua forma pura ou, como muitas vezes se apresentam, como componentes de produtos na forma de misturas. Em ambos os casos, dependendo do produtor ou do fornecedor, são colocados no mercado com nomes comerciais. Para identificar se um produto apresenta agentes cancerígenos em sua composição, torna-se fundamental consultar a Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico (FISPQ – ABNT-NBR 14725-1).

A FISPQ contém informações diversas sobre um determinado produto químico, no que diz respeito à sua composição, classificação e medidas necessárias para a proteção e segurança da saúde e do meio ambiente. Em alguns países, essa ficha é denominada como "Material Safety Data Sheet – MSDS". Desde janeiro de 2002, a norma brasileira NBR14725 determina o modo como uma FISPQ deve ser elaborada, estabelecendo que as informações sobre o produto químico devem ser distribuídas por 16 seções determinadas, cujas terminologia, numeração e sequência não devem ser alteradas (ABNT, 2010).

Outras fontes de informações, tais como: bases de dados toxicológicos, enciclopédias de tecnologia, sites de instituições reconhecidas na área de segurança e saúde dos trabalhadores, podem auxiliar na investigação sobre componentes de um produto.

Uma vez identificados os agentes, torna-se fundamental a verificação dos processos ou dos ambientes de trabalho em que esses agentes estão presentes, bem como a catalogação das atividades com potencial exposição a cancerígenos, o que pode ser realizado a partir de uma revisão da literatura (Rego, 2000).

No Anexo 5, está descrita uma proposta de um inventário básico (Rego, 2000) que pode ser utilizada para auxiliar no planejamento dos serviços de vigilância para fins de identificação de agentes, processo de trabalho, empresa ou ocupação que propicia a exposição e a localização no município

ou no Estado. Alguns exemplos são apresentados para fins de ilustração. A essa lista, podem ser agregadas informações como número de expostos, gênero, menores de idade etc. Enfim, permite um verdadeiro inventário de substâncias, agentes ou processos cancerígenos de interesse para as ações de vigilância no âmbito municipal ou estadual.

9.2.2. Catalogação das empresas com atividades ou uso de agentes cancerígenos

A complexidade da exposição nos ambientes de trabalho levou a IARC a considerar, em alguns casos, todo o processo de trabalho como definitivamente cancerígeno ou suspeito para humanos. Dessa forma, são consideradas indústrias cancerígenas, classificadas pela IARC como I e chamadas de situação complexa, as indústrias de calçado e couro, madeira e mobiliário, produção de alumínio, coqueria, borracha e fundição de ferro e aço (IARC, 2010).

A importância dessas indústrias no Brasil se reflete no grande número de estabelecimentos registrados na RAIS e no número de trabalhadores expostos, estimados em mais de 1 milhão em publicação organizada por Mendonça et al. (2008). Além dessas seis indústrias classificadas como Grupo 1 da IARC, também são considerados processos de trabalho com risco suspeito para humanos os enquadrados no grupo 2A e 2B. Entre esses, cabe destacar alguns importantes para o Brasil, conforme Quadro 28.

Quadro 28. Atividades econômicas consideradas cancerígenas pela IARC

Atividade econômica	Classificação da IARC
Indústria de alumínio	1
Coqueria	1
Fundição de ferro e aço	1
Indústria de borracha	1
Indústria de móveis e marcenaria	1
Indústria de refinaria de níquel	1
Indústria de calçados e consertos de sapatos	1
Limpeza de chaminé	1
Pintor	1
Formaldeído*	1
Salão de cabeleireiro ou barbeiro	2A
Refinaria de petróleo	2A
Inseticidas não arsenicais	2A
Lavagem a seco	2B
Carpintaria e marcenaria	2B
Produção de produtos de couro	3
Indústria de vidros planos e vidros especiais	3
Indústria de celulose e papel	3

*Muito utilizado em salões de cabeleireiros

Outra perspectiva relevante para a Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho é a existência de ambientes de trabalho de pequeno e médio portes que empregam grande número de trabalhadores e se configuram em alternativas de trabalho, particularmente no mercado informal. No Quadro 28, está descrita a classificação da IARC para atividades como salão de cabeleireiro, limpeza a seco, carpintarias etc. Cabe destacar o intenso uso de formaldeído por cabeleireiros, mesmo proibido pela Anvisa.

A identificação de empresas formalmente constituídas pode ser realizada através dos sistemas de informação disponíveis, incluindo-se, entre outros, as RAIS do MTE e os bancos de dados das Secretarias Estadual e/ou Municipal da Fazenda, por serem reconhecidos como fontes fidedignas para esse tipo de informação. Além desses, as federações de indústrias, os prontuários de agrotóxicos, as estatísticas nacionais de produção mineral, entre outros, podem ser fontes valiosas para identificação (Rego, 2000). O Anexo 6 apresenta uma matriz que poderá ser utilizada para a catalogação e o detalhamento dos dados de exposição e do número de casos decorrentes da exposição segundo cada fonte de dados.

9.2.3. Mapeamento das empresas

As empresas identificadas e localizadas na área de abrangência das ações de vigilância da saúde deverão ser mapeadas, o que permite observar sua distribuição. Essa sistematização de base cartográfica permitirá a inclusão de outras informações, tais como: outros fatores de risco ambiental e ocupacional; dados sociodemográficos, de morbimortalidade, econômicos, condições climáticas etc. (Rego, 2000).

9.3. Reconhecimento e avaliação de risco nos ambientes de trabalho: inspeção local

Consiste no levantamento de dados sobre o ambiente de trabalho a fim de identificar os agentes existentes, os potenciais de risco a ele associados e qual a prioridade de avaliação e controle para esse ambiente de trabalho.

Visitas para inspeção de empresas, em cujos processos de trabalho estejam presentes agentes cancerígenos considerados prioritários pelo sistema de vigilância, devem ser cuidadosamente planejadas. Os profissionais envolvidos nessa atividade devem ser treinados para esse fim e estar atentos para a presença dos cancerígenos, ainda que o objetivo da inspeção não seja especificamente dirigido para a avaliação da exposição a esse tipo de agente (Rego, 2000). Nessa etapa, é de fundamental importância a identificação dos agentes que interagem com os carcinógenos, podendo agir como potencializadores da exposição. Essa ação permitirá o levantamento de dados sobre o ambiente de trabalho, a identificação dos agentes existentes, os potenciais de risco a eles associados e as medidas de controle existentes nesse ambiente de trabalho.

Para conhecer o processo, Hawkins et al. (1991) propõem o levantamento dos seguintes dados:

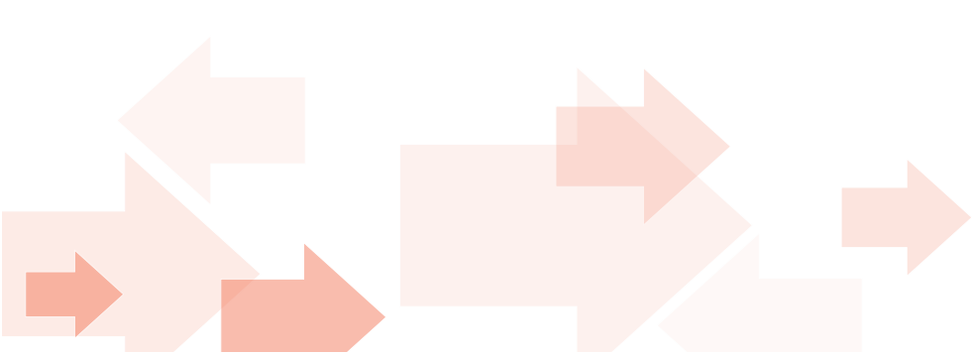
- Tecnologia de produção, processos usados, fluxogramas, parâmetros de pressão, temperatura, se manual ou automático.
- *Layout* das instalações, dimensões dos locais de trabalho, área sob a influência potencial dos contaminantes.
- Inventário de matérias-primas, produtos intermediários, produtos de decomposição, produtos de combustão, produtos finais, aditivos e catalisadores.
- Organização do processo de produção (fluxos), características (contínuo ou descontínuo), tipos de equipamentos (fechado, aberto, periodicamente aberto).
- Fontes potenciais de contaminantes, circunstâncias que podem gerar vazamento, possibilidade de se criarem condições perigosas, disposição de máquinas.
- Conhecimento das condições climáticas, da direção e da intensidade de correntes de ar, da temperatura, da umidade, da pressão atmosférica.
- Conhecimento das propriedades físico-químicas dos produtos envolvidos: pressão de vapor, densidade, reatividade.
- Conhecimento da toxicologia dos produtos em uso: vias de penetração, meia vida biológica,limites de exposição, estabilidade das matérias-primas, produtos intermediários, finais e auxiliares.
- Conhecimento das condições de saúde dos trabalhadores e suas queixas.
- Conhecimento das atividades do trabalhador: tipo de exposição (contínua, intermitente, esporádica), exigências físicas do trabalho efetuado, tipo de jornada (turno, ciclo de trabalho), número de trabalhadores que circulam na área, posicionamento dos trabalhadores em relação às máquinas, número de trabalhadores por operação.
- Conhecimento de programas de manutenção (preventiva, corretiva, preditiva) e os procedimentos adotados.
- Conhecimento da natureza e dos resultados de avaliações existentes: avaliação ambiental, avaliação biológica, avaliação clínica.
- Conhecimento da empresa do ponto de vista de suas ações: CIPA, SESMT, fiscais e judiciais.

O roteiro apresentado no Anexo 7 pode ser útil no reconhecimento das condições de risco existentes nos ambientes de trabalho.

9.4. Controle da exposição no ambiente de trabalho

A forma de prevenção de maior eficiência para redução de casos de câncer relacionado ao trabalho é evitar o uso das substâncias cancerígenas no ambiente de trabalho. A segunda opção é evitar a exposição na eliminação gradual do uso dessas substâncias cancerígenas. Em último caso, o uso restrito para determinadas atividades.

No caso de não ser possível a completa remoção de um cancerígeno ou sua substituição por substâncias de menor risco, ou, ainda, julgado politicamente ou economicamente não aceito, os níveis de exposição devem ser reduzidos ao mínimo, o monitoramento ambiental deve ser ainda mais cuidadoso e os critérios de afastamento da exposição por queixas dos trabalhadores devem ser mais flexíveis. Fatores associados à toxicologia da substância devem ser ainda mais detalhados, por exemplo, no caso de exposição inevitável a poeiras, medidas extremas devem ser adotadas para eliminar o esforço físico, o calor, o trabalho noturno etc., enfim, outros riscos que podem potencializar a absorção.



Capítulo 10.
Limites e potencialidade de estudos epidemiológicos

Os estudos epidemiológicos, embora sejam considerados a base das evidências para o reconhecimento do papel cancerígeno de substâncias e agentes, possuem limitações ligadas à exposição a diversos agentes cancerígenos, tanto na esfera ocupacional como na de estilos de vida (tabagismo, alimentação, álcool), ao longo período de latência e aos elevados custos para conduzir pesquisas em humanos, que tornam muito complexa a determinação de carcinogenicidade de um agente específico, tendo como base somente os resultados desse método (Klaassen, 2008). Por sua vez, métodos que utilizam animais em testes controlados também apresentam inconvenientes que impedem a extrapolação direta dos resultados para os seres humanos. Por exemplo, não se pode garantir a similaridade da resposta biológica entre as espécies, considerando-se os parâmetros toxicocinéticos e toxicodinâmicos, e também é impossível reproduzir com animais as condições de exposição dos organismos humanos aos agentes investigados ao longo da vida (Boyes et al., 2007). Além disso, os sistemas reparadores, os mecanismos de ação e as respostas patológicas não são necessariamente parecidos entre os organismos humanos e as espécies testadas.

As modernas discussões sobre os limites da abordagem epidemiológica estão especialmente em voga com os debates introduzidos por Rose (1992) em quatro ideias principais:

> primeiro os pontos de corte que distinguem doentes e não doentes, em uma população, são arbitrários na maioria das vezes, já que grande parte dos parâmetros biológicos ocorre num continuum; segundo, muitas vezes, não existe um limiar de exposição abaixo do qual o risco de adoecer é nulo; terceiro, a maior parte dos casos de muitos agravos têm origem entre pessoas de baixo risco; finalmente, o impacto de alterações modestas dos níveis de exposição no conjunto da população pode ser maior do que o tratamento dos indivíduos expostos aos maiores níveis (Chor; Faerstein, 2000, p. 243).

Rose (1992) destaca alguns limites para a questão da investigação epidemiológica na área ocupacional. O principal deles diz respeito à incerteza no tocante à relação linear dose-resposta, acrescenta a arbitrariedade dos pontos de corte capazes de desencadear o câncer ou o limite abaixo do qual se possui garantias de proteção.

Os valores críticos frequentemente tomam por base distribuições estatísticas que assumem ocorrências "normais" na população, valores abaixo do qual nenhuma medida de saúde pública será capaz de evitar. No tocante ao câncer de origem ocupacional, essa assertiva demanda cuidado, posto que não se compreende a dimensão e o papel da exposição ocupacional na distribuição "normal" da população. Se forem tomados por base os princípios de Rose e a grande possibilidade de controle no ambiente de trabalho, a ênfase da saúde pública deve ser a de não haver exposição, assumindo que nenhum caso de câncer pode ser produzido pela exposição decorrente do trabalho.

Os estudos centrados na investigação do dano e seus subsequentes fatores desencadeantes dificilmente geram indicadores claros de que a decisão sanitária mais adequada é impedir a

exposição. Por outro lado, a investigação que tome por eixo a exposição permite demonstrar não apenas os casos gerados, mas o potencial de prevenção, localizando suas fontes.

De toda forma, um certo grau de incerteza é assumido no processo de investigação. Contudo, o eixo de observação deslocado para a reconstrução das "condições com que se deu a exposição" e não para associações relacionadas ao dano trazem outras contribuições e possibilidades de intervenção realmente preventivas.

Parte III:

Discussão Final

A questão da Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho demanda novas abordagens sistêmicas da vigilância. Leão (2011) sugere que essa relacione a saúde pública e os elementos fundamentais de uma política de vigilância em saúde holística que preconize articulações em três níveis: intrassetorial, intersetorial e trans-setorial.

Uma política de vigilância em saúde integradora visa ao conhecimento, à pesquisa, à intervenção, ao acompanhamento contínuo, à criação de acordos e leis específicas e às sanções comerciais sobre as cadeias de produção, engendrando processos deflagradores de possíveis situações geradoras de danos à saúde pública, bem como arranjos para sua erradicação e/ou controle (Leão, 2011).

Assim, qualquer política de prevenção do câncer relacionado ao trabalho não deve apenas incorporar as práticas clássicas que o SUS vem adotando nas políticas de promoção para os outros cânceres. É nesse cenário que a política de prevenção do câncer tem na vigilância dos processos produtivos sua capacidade de intervir na centralidade causal e de obter uma resolutividade concreta.

Para operacionalizar essas ações, cabe reorientar as iniciativas, incluindo a variável "câncer relacionado ao trabalho" em articulações intra e intersetoriais. Como exemplo, pode-se destacar:

- A implementação do registro do histórico ocupacional nos diversos instrumentos de informação do SUS, conjugando as informações sobre as atividades ocupacionais ou a atividade laboral e o setor econômico no qual foram desenvolvidas. Essa inserção cabe em todos os sistemas de informação, mas se torna particularmente preciosa nos RCBP e RHC.
- A inclusão do câncer relacionado ao trabalho como ponto estratégico nas próximas atualizações do Pacto pela Saúde, no qual atualmente não é mencionado.
- A articulação das duas metas do pacto pela vida: o controle dos cânceres do colo do útero e da mama e a Saúde do Trabalhador em atividades conjuntas e integradas nas instâncias dos planos estaduais e municipais de saúde.
- O seu relevamento na política de atenção primária, criando mecanismos de referência nos casos suspeitos em que estejam implicadas as relações sociais de produção.
- A atuação conjunta e direta da Anvisa no problema.
- A criação de links operacionais entre a política nacional do câncer e os programas do SUS, cujas interfaces sejam diretas com o câncer relacionado ao trabalho, tais como os programas de saúde do trabalhador, do meio ambiente, da pessoa idosa, da mulher, da vigilância de agravos não transmissíveis, da saúde da família e outros.
- O fortalecimento de uma linha programática do câncer relacionado ao trabalho no âmbito da política nacional do câncer, com uma estatura condizente com a magnitude do problema.
- A introdução de novo conceito para controle das concentrações de agentes cancerígenos no ar, em substituição ao chamado limite de tolerância.
- A adoção do princípio da precaução como estratégia e princípio da ação de vigilância.
- A inclusão de indicadores de exposição como meta a ser perseguida e trabalhada como indicador sanitário, seja na notificação, seja na intervenção.
- O estabelecimento de prioridades da prevenção: 1º – a remoção da substância ou agente cancerígeno do processo de trabalho; 2º – a não exposição acompanhada da eliminação gradual do uso das substâncias; 3º – o uso restrito para determinadas atividades com a ad ção de

menores níveis possíveis de concentração ambiental dos agentes, associado ao monitoramento ambiental cuidadoso e a redução da jornada de trabalho.
- A utilização das melhores práticas de engenharia e de processos de trabalho com o fim de minimizar a emissão de produtos cancerígenos.

A participação dos trabalhadores e da sociedade organizada é de fundamental importância em todos os momentos do planejamento e das ações de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho. Para tal, tanto os sindicatos quanto os movimentos sociais devem participar diretamente das ações e ter acesso facilitado a dados e pesquisas que demonstram a importância do trabalho no conjunto de fatores de risco para o câncer. A inclusão dessa pauta nas agendas dos Conselhos de Saúde deve ser uma prioridade.

As deficiências de registro dos sistemas de notificação para o Câncer Relacionado ao Trabalho possuem um forte componente do desconhecimento de todas as partes envolvidas, mas também da inexistência de uma meta a ser cumprida no tocante à identificação e à intervenção organizada e direcionada pelas instâncias centrais de vigilância em Saúde do Trabalhador e pelos registros de câncer. Com base na situação internacional, pode-se propor que pelo menos as estimativas de exposição sejam valorizadas e tratadas como meta de redução e de intervenção do poder público.

Reiterando que a meta da vigilância não pode ser a manutenção do risco, mas sua eliminação, pode-se priorizar como estratégia de vigilância a completa eliminação de algumas substâncias do ambiente de trabalho. Outras precisam ser controladas, e o número de trabalhadores expostos deve ser registrado em sistemas próprios, que, no caso de não se viabilizarem pelo Simpeaq, sejam incluídos em variáveis administrativas como a RAIS.

O paradigma da vigilância não pode ser a manutenção de casos a longo prazo. No atual estágio do conhecimento, o horizonte da promoção da saúde deve balizar todas as medidas de intervenção e regulamentação do Estado e reverberar nas atitudes de empresas e no imaginário social, com a devida valorização da importância dos cancerígenos e a posição de rechaçar o caráter inevitável dessa relação.

A responsabilidade social compartilhada entre governo e sociedade na geração e no controle do câncer relacionado ao trabalho levará, inexoravelmente, a melhores condições de produção, de trabalho, de uso de tecnologia limpa e de uma completa mudança nos paradigmas das medidas de prevenção em Saúde Coletiva. Afinal, para identificar e reduzir o impacto do câncer, não se pode esperar menos que isso.

Referências*

Akhtar FZ, Garabrant DH, Ketcum NS, Michalek JE. Cancer in US Air Force veterans of the Vietnam War. J Occup Environ Med. 2004;46(2):123-36.

Aksoy M. Benzene as a leukemogenic and carcinogenic agent. Am J Ind Med. 1985;8(1):9-20.

Alonzo HGA, Franco Netto G. Vigilância em saúde ambiental: o papel da toxicologia. Cad saúde colet. 2005;13(4):947-72.

Altekruse SF, McGlynn KA, Reichman ME. Hepatocellular carcinoma incidence, mortality, and survival trends in the United States from 1975 to 2005. J Clin Oncol. 2009;27(9):1485-91.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. 2007 TLV® and BEI®: Theeshold Limits Values fot Chemical Substances and Physical Agents & Biological Exposures Indices.

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. Guidelines for classification of occupational carcinogenicity. 7th ed. Cincinnati (OH): American Conference of Governmental Industrial Hygienists; 2001. (Documentation of the threshold limit values for chemical substances)

Andersson E, Nilsson R, Torén K. Gliomas among men employed in the Swedish pulp and paper industry. Scand J Work Environ Health. 2002;28(5):333-40.

Andreotti M. Atividade ocupacional e câncer da cavidade bucal e orofaringe [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.

Andreotti M, Rodrigues AN, Cardoso LMN, Figueiredo RAO, Eluf-Neto J, Wünsch-Filho V. Ocupação e câncer da cavidade oral e orofaringe. Cad Saúde Pública. 2006;22(3):543-52. doi:10.1590/S0102-311X2006000300009.

Anselmo CWSF, Bion FM, Catanho MTJA, Medeiros M do C. Possíveis efeitos adversos dos campos eletromagnéticos (50/60 Hz) em humanos e em animais. Ciênc saúde colet. 2005;10(supl): 71-82.

Anuário Estatístico da Previdência Social - AEPS 2008 [Internet]. Brasília: Ministério da Previdência Social, Instituto Nacional do Seguro Social, Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (Dataprev); 2008 [citado 2010 set 30]. Disponível em: http://mpas.gov.br/arquivos/office/3_091028-191015-957.pdf

Aragonés N, Pollán M, Gustavsson P. Stomach cancer and occupation in Sweden: 1971-89. Occup Environ Med. 2002;59(5):329-37.

Armstrong BK, White E, Saracci R. Principles of exposure measurements in epidemiology. New York: Oxford University Press; 1992.

Ashby J. Comparison of techniques for monitoring human exposure to genotoxic chemicals. Mutat Res. 1988;204(3):543-51.

* De acordo com o Estilo Vancouver.

Associação Brasileira da Indústria Química. Departamento de Assuntos Técnicos. O que é o GHS? Sistema Harmonizado Globalmente para a Classificação e Rotulagem de Produtos Químicos [Internet]. São Paulo: ABIQUIM/DETEC; 2005 [citado 2010 fev 23]. 69 p. Disponível em: http://www.abiquim.org.br/pdfs/manual_ghs.pdf

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 14725-4: Produtos químicos - Informações sobre segurança, saúde e meio ambiente. Parte 4: Ficha de informações de segurança de produtos químicos (FISPQ). Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas; c2009 [versão corrigida 2010 jan 26]. Disponível em: http://segurancadotrabalho.ufms.br/arquivos/i-cores/NBR-14725-4-2009-versao-corrigida2010.pdf

Aubrun JC, Binet S, Bozec C, Brochard P, Dimerman S, Fontaine B, et al. Occupational cancer in France: epidemiology, toxicology, prevention, and compensation. Environ Health Perspect. 1999;107 Suppl 2:245-52.

Augusto LGS, Branco A. Política de informação em saúde ambiental. Rev bras epidemiol. 2003;6(2):150-7.

Augusto LGS, Freitas CM. O princípio da precaução no uso de indicadores de riscos químicos ambientais em saúde do trabalhador. Ciênc saúde colet. 1998;3(2):85-95.

Australasian Faculty of Occupational Medicine. Occupational cancer: a guide to prevention, assessment and investigation [Internet]. Sydney: Australasian Faculty of Occupational Medicine; 2003 [cited 2010 Sep 30]. Disponível em: http://www.ohsrep.org.au/storage/documents/AFOM_Occupational_Cancer%5B1%5D.pdf

Baan R, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, Benbrahim-Tallaa L, et al. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. Lancet Oncol. 2011;12(7):624-6.

Baan R, Grosse Y, Straif K, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, et al. A review of human carcinogens--Part F: chemical agents and related occupations. Lancet Oncol. 2009;10(12):1143-4.

Bahia SHA. Câncer e exposições ocupacionais na indústria madeireira na região norte do Brasil [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2001.

Baker SR, Wilkinson CF, editors. The effects of pesticides on human health: proceedings of a workshop, May 9-11, 1988, Keystone, Colorado. Princeton: Princeton Scientific Pub.; 1990. 438 p. (Advances in modern environmental toxicology; vol. 18).

Barbato MT. Preditores de qualidade de vida em pacientes com melanoma cutâneo no Serviço de Dermatologia do Hospital de Clinicas de Porto Alegre [dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2008.

Bardin-Mikolajczak A, Lissowska J, Zaridze D, Szeszenia-Dabrowska N, RuADNi P, Fabianova E, et al. Occupation and risk of lung cancer in Central and Eastern Europe: the IARC multi-center case-control study. Cancer Causes Control. 2007;18(6):645-54.

Barros SBM, Davino SC. Avaliação da toxicidade. In: Oga S, Camargo MMA, Batistuzzo JAO, editores. Fundamentos de toxicologia. 3a ed. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 61-70.

Becker N, Berger J, Bolm-Audorff U. Asbestos exposure and malignant lymphomas--a review of the epidemiological literature. Int Arch Occup Environ Health. 2001;74(7):459-69.

Bernard A, Lauwerys R. Cadmium in human population. Experientia. 1984;40(2):143-52.

Bernard A, Lauwerys R. Present status and trends in biological monitoring of exposure to industrial chemicals. J Occup Med. 1986;28(8):558-62.

Berrino F, Richiardi L, Boffetta P, Estève J, Belletti I, Raymond L, et al. Occupation and larynx and hypopharynx cancer: a job-exposure matrix approach in an international case-control study in France, Italy, Spain and Switzerland. Cancer Causes Control. 2003;14(3):213-23.

Bertazzi PA, Consonni D, Bachetti S, Rubagotti M, Baccarelli A, Zocchetti C, et al. Health effects of dioxin exposure: a 20-year mortality study. Am J Epidemiol. 2001;153(11):1031-44.

Birnbaum LS, Fenton SE. Cancer and developmental exposure to endocrine disruptors. Environ Health Perspect. 2003;111(4):389-94.

Blair A, Kazerouni N. Reactive chemicals and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):473-90.

Boffetta P. Epidemiology of environmental and occupational cancer. Oncogene. 2004;23(38):6392-403.

Boffetta P, Burstyn I, Partanen T, Kromhout H, Svane O, Langård S, et al. Cancer mortality among European asphalt workers: an international epidemiological study. I. Results of the analysis based on job titles. Am J Ind Med. 2003;43(1):18-27.

Boffetta P, Jourenkova N, Gustavsson P. Cancer risk from occupational and environmental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. Cancer Causes Control. 1997;8(3):444-72.

Boffetta P, Kogevinas M. Introduction: epidemiologic research and prevention of occupational cancer in Europe. Environ Health Perspect. 1999;107 Suppl 2:229-31.

Boffeta P, Saracci R, Kogevinas M, Wilbourn J, Vainio H. Occupational carcinogens. In: Stellman JM, editor-in-chief. Encyclopaedia of occupational health and safety. 4th ed. Geneva: International Labour Office; 1998. p. 2.1-5.

Boice JD Jr, Lubin JH. Occupational and environmental radiation and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):309-22.

Boing AF. Condições socioeconômicas e câncer de cabeça e pescoço [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2007.

Bonner MR, Lee WJ, Sandler DP, Hoppin JA, Dosemeci M, Alavanja MC. Occupational exposure to carbofuran and the incidence of cancer in the Agricultural Health Study. Environ Health Perspect. 2005;113(3):285-9.

Bosetti C, Boffetta P, La Vecchia C. Occupational exposures to polycyclic aromatic hydrocarbons, and respiratory and urinary tract cancers: a quantitative review to 2005. Ann Oncol. 2007;18(3):431-46.

Bouyer J, Hémon D. Retrospective evaluation of occupational exposures in population-based case-control studies: general overview with special attention to job exposure matrices. Int J Epidemiol. 1993;22 Suppl 2:S57-64.

Boyes WK, Moser VC, Geller AM, Benignus VA, Bushnell PJ, Kamel F. Integrating epidemiology and toxicology in neurotoxicity risk assessment. Hum Exp Toxicol. 2007;26(4):283-93.

Brama M, Gnessi L, Basciani S, Cerulli N, Politi L, Spera G, et al. Cadmium induces mitogenic signaling in breast cancer cell by an ERalpha-dependent mechanism. Mol Cell Endocrinol. 2007;264(1-2):102-8.

Brasil. Ministério da Previdência Social. Decreto n. 6.042, de 12 de fevereiro de 2007. Altera o Regulamento da Previdência Social, aprovado pelo Decreto no 3.048, de 6 de maio de 1999, disciplina a aplicação, acompanhamento e avaliação do Fator Acidentário de Prevenção - FAP e do Nexo Técnico Epidemiológico, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília (2007 fev 13);Sec.1:2.

Brasil. Ministério da Previdência Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (Dataprev). Acidentes do trabalho por CID [Internet]. [Brasília; 2009b] [citado 2010 dez 30]. Quantidade de acidentes do trabalho por motivo, segundo os 50 CIDs mais incidentes em 2009. Consulta on-line. Disponível em: http://www3.dataprev.gov.br/scripts9/netuno.cgi

Brasil. Ministério da Previdência Social. Empresa de Tecnologia e Informações da Previdência Social (Dataprev). Benefícios por incapacidade concedidos por CID para 2009 [Internet]. [Brasília; 2009a] [citado 2010 dez 30]. Consulta on line. Disponível em: http://www3.dataprev.gov.br/scripts9/netuno.cgi

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n. 741, 19 de dezembro de 2005 com Anexos: Definem as Unidades de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia, os Centros de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia (CACON) e os Centros de Referência de Alta Complexidade em Oncologia e suas aptidões e qualidades e inclui outras providências. Diário Oficial da União, Brasília (2005 dez 23);Sec.1:113.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.1.969, de 25 de outubro de 2001. Dispõe sobre o preenchimento de Autorização de Internação Hospitalar – AIH, em casos de quadro compatível com causas externas e com doenças e acidentes relacionados ao trabalho. Diário Oficial da União, Brasília (2001 out 26);Sec.1:87.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.2.439, de 8 de dezembro de 2005. Institui a Política Nacional de Atenção Oncológica: Promoção, Prevenção, Diagnóstico, Tratamento, Reabilitação e Cuidados Paliativos, a ser implantada em todas as unidades federadas, respeitadas as competências das três esferas de gestão. Diário Oficial da União, Brasília (2005 dez 9);Sec.1:80-1.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.2.607, de 28 de dezembro de 2005b. Institui com recursos do Teto Financeiro de Vigilância em Saúde incentivo financeiro para custeio das Atividades desenvolvidas pelo Registro de Câncer de Base Populacional – RCBP. Diário Oficial da União, Brasília (2005 dez 29);Sec.1:113.

Brasil. Ministério da Saúde. Portaria n.3.536, de 2 de setembro de 1998. Determina a implantação do Sistema de Autorização de Procedimentos de Alta Complexidade na área de oncologia (APAC/ONCO). Diário Oficial da União, Brasília (1998 set 3);Sec.1:167.

Brasil. Ministério da Saúde. Vigilância em saúde ambiental: dados e indicadores selecionados 2008 [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; [2008] [citado 2010 dez 10]. Disponível em: http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/folder_dados_08_cgvam_web.pdf

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde. Departamento de Atenção Básica. SIAB: manual do sistema de informação de atenção básica. Brasília: Ministério da Saúde; 2000.

Brasil. Ministério da Saúde; Organização Pan-Americana da Saúde. Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2001. 580 p. (Série A. Normas e manuais técnicos; n. 114).

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Características do emprego formal segundo a Relação Anual de Informações Sociais - 2007 - RAIS 2007 - principais resultados [Internet]. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego; 2007 [citado 2010 dez 10]. 16 p. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812CB90335012CCB1D6F447DF3/resultado_2007.pdf

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Manual de orientação do CAGED - Cadastro Geral de Empregados e Desempregados: Lei nº. 4923/65 [Internet]. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego; 2010 [citado 2010 dez 10]. 35 p. Disponível em: http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812D8C0D42012D94DA5DD94581/manual.pdf

Brasil MGF, Augusto LGS. A saúde do trabalhador no polo gesseiro de Pernambuco: cenários de vulnerabilidades e de situações de risco. In: Augusto LGS, organizadora. Saúde do trabalhador e sustentabilidade do desenvolvimento humano local: ensaios em Pernambuco. Recife: Ed. Universitária da UFPE; 2009. p.171-192.

Breilh J. Epidemiologia crítica: ciência emancipadora e interculturalidade. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; 2006. 317 p.

Brem S, Rozental JM, Moskal JR. What is the etiology of human brain tumors? A report on the first Lebow conference. Cancer. 1995;76(4):709-13.

Brody JG, Rudel RA. Environmental pollutants and breast cancer. Environ Health Perspect. 2003;111(8):1007-19.

Buiatti E, Palli D, Decarli A, Amadori D, Avellini C, Bianchi S, et al. A case-control study of gastric cancer and diet in Italy. Int J Cancer. 1989;44(4):611-6.

Buschinelli JTP, Kato M. Monitoramento biológico de exposição a agentes químicos. São Paulo: Fundacentro; 1989. 20 p.

Bustamante-Teixeira MT, Faerstein E, Mariotto A, Britto AV, Moreira Filho DC, Latorre MRDO. Sobrevida em pacientes com câncer gástrico em Campinas, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública. 2006;22(8):1611-8.

Cantor KP, Strickland PT, Brock JW, Bush D, Helzlsouer K, Needham LL, et al. Risk of non-Hodgkin's lymphoma and prediagnostic serum organochlorines: beta-hexachlorocyclohexane, chlordane/heptachlor-related compounds, dieldrin, and hexachlorobenzene. Environ Health Perspect. 2003;111(2):179-83.

Castro HA, Gouveia N, Escamilla-Cejudo JA. Questões metodológicas para a investigação dos efeitos da poluição do ar na saúde. Rev bras epidemiol. 2003;6(2):135-49.

Ceresoli GL, Betta GP, Castagneto B, Facciolo F, Arcangeli G, Zucali PA, et al. Malignant pleural mesothelioma. Ann Oncol. 2006;17 Suppl 2:ii13-6.

Checkoway H, Pearce N, Kriebel D. Research methods in occupational epidemiology. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 2004. 372 p. (Monographs in epidemiology and biostatistics; vol. 34).

Chemical Abstracts Service [homepage on the Internet]. [cited 2013 June 20]. Available from: http://www.cas.org

Chen R, Froom P. The CUSCORE test and the q-interval in cluster analyses of colon cancer and of lymphoma among asbestos workers. Stat Med. 2003;22(19):3101-9.

Chiazze L Jr, Ference LD. Mortality among PVC-fabricating employees. Environ Health Perspect. 1981;41:137-43.

Chor D, Faerstein E. Um enfoque epidemiológico da saúde: as idéias de Geoffrey Rose. Cad Saúde Pública. 2000;16(1):241-4.

Clapp RW, Jacobs MM, Loechler EL. Environmental and occupational causes of cancer: new evidence, 2005-2007 [Internet]. Lowell (MA): Lowell Center for Sustainable Production, University of Massachusetts Lowell; 2007 [cited 2011 Sep 14]. Available from: www.sustainableproduction.org

Clapp RW, Jacobs MM, Loechler EL. Environmental and occupational causes of cancer: new evidence 2005-2007. Rev Environ Health. 2008;23(1):1-37.

Cocco P, Kazerouni N, Zahm SH. Cancer mortality and environmental exposure to DDE in the United States. Environ Health Perspect. 2000;108(1):1-4.

Colt JS, Baris D, Stewart P, Schned AR, Heaney JA, Mott LA, et al. Occupation and bladder cancer risk in a population-based case-control study in New Hampshire. Cancer Causes Control. 2004;15(8):759-69.

Colt JS, Blair A. Parental occupational exposures and risk of childhood cancer. Environ Health Perspect. 1998;106 Suppl 3:909-25.

Comba P, Battista G, Belli S, Capua B, Merler E, Orsi D, et al. A case-control study of cancer of the nose and paranasal sinuses and occupational exposures. Am J Ind Med. 1992;22(4):511-20.

Correa MJM. A construção social do silêncio epidemiológico do benzenismo: uma história negada [dissertação]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2008.

Costantini AS, Gorini G, Consonni D, Miligi L, Giovannetti L, Quinn M. Exposure to benzene and risk of breast cancer among shoe factory workers in Italy. Tumori. 2009;95(1):8-12.

Cox C. Glyphosate. Journal of pesticide reform. 2004;24(4):10-5.

Curado MP. Fatores de risco ocupacional em pacientes portadores de carcinoma espinocelular da laringe e hipofaringe [tese]. Goiânia: Fundação Antônio Prudente; 2004.

De Roos AJ, Blair A, Rusiecki JA, Hoppin JA, Svec M, Dosemeci M, et al. Cancer incidence among glyphosate-exposed pesticide applicators in the Agricultural Health Study. Environ Health Perspect. 2005;113(1):49-54.

De Roos AJ, Zahm SH, Cantor KP, Weisenburger DD, Holmes FF, Burmeister LF, et al. Integrative assessment of multiple pesticides as risk factors for non-Hodgkin's lymphoma among men. Occup Environ Med. 2003; 60(9):E11.

Deschamps F, Barouh M, Deslee G, Prevost A, Munck JN. Estimates of work-related cancers in workers exposed to carcinogens. Occup Med (Lond). 2006;56(3):204-9.

Deschamps F, Barouh-Larive M, Theobald S, Kochman S, Deslee G. Specific industries and cancer risk in an area of France. Occup Med (Lond). 2001;51(8):516-7.

DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, editors. Cancer: principles and practice of oncology. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2000.

DeVita VT, Hellman S, Rosenberg SA, editors. Cancer: principles and practice of oncology.
7th ed. Philadelphia (PA): Lippincott Williams & Wilkins; 2005. 2898 p.

Dich J, Zahm SH, Hanberg A, Adami HO. Pesticides and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):420-43.

Dicke JM. Teratology: principles and practice. Med Clin North Am. 1989;73(3):567-82.

Dietz J, Pardo SH, Furtado CD, Harzheim E, Furtado AD. Fatores de risco relacionados ao câncer de esôfago no Rio Grande do Sul. Rev Ass Med. 1998;44(4):269-72.

Doll R, Peto R. The causes of cancer: quantitative estimates of avoidable risks of cancer in the United States today. J Natl Cancer Inst. 1981;66(6):1191-308.

Dor F, Dab W, Empereur-Bissonnet P, Zmirou D. Validity of biomarkers in environmental health studies: the case of PAHs and benzene. Crit Rev Toxicol. 1999;29(2):129-68.

Driessen A, Van Raemdonck D, De Leyn P, Filez L, Peeters M, Winnepenninckx V, et al. Are carcinomas of the cardia oesophageal or gastric adenocarcinomas? Eur J Cancer. 2003;39(17):2487-94.

Dryson E, Walls C, McLean D, Pearce N. Occupational bladder cancer in New Zealand: a 1-year review of cases notified to the New Zealand Cancer Registry. Intern Med J. 2005;35(6):343-7.

Eaton DL, Gilbert SG. Principles of toxicology. In: Klaassen CD, editor. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons. 7th ed. New York: McGraw-Hill; c2008. p. 11-43.

Ekström AM, Eriksson M, Hansson LE, Lindgren A, Signorello LB, Nyrén O, et al. Occupational exposures and risk of gastric cancer in a population-based case-control study. Cancer Res. 1999;59(23):5932-7.

EUROGIP. Cancers d'origine professionnelle: quelle reconnaissance en Europe? Eurogip.France. 2010. [cited 2010 Sep 30]. Available from: http://www.eurogip.fr/ fr/docs/EUROGIP_RapportRecoCancerspro_49F.pdf

Fei SJ, Xiao SD. Diet and gastric cancer: a case-control study in Shanghai urban districts. Chin J Dig Dis. 2006;7(2):83-8.

Ferlay J, Shin HR, Bray F, Forman D, Mathers C, Parkin DM. GLOBOCAN 2008 v1.2, cancer incidence and mortality worldwide: IARC CancerBase No. 10 [Internet]. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2010 [cited 2011 Feb 15]. Available from: http://globocan.iarc.fr

Feychting M, Plato N, Nise G, Ahlbom A. Paternal occupational exposures and childhood cancer. Environ Health Perspect. 2001;109(2):193-6.

Flamm WG, Lorentzen RJ. Mechanisms and toxicity of chemical carcinogens and mutagens. New Jersey: Princeton Scientific Pub.; 1985. 264 p. (Advances in modern environmental toxicology; 12).

Franco T, Druck G. Padrões de industrialização, riscos e meio ambiente. Ciênc saúde colet. 1998;3 (2):61-72.

Freitas NBB, Arcuri ASA. Riscos devido à substâncias químicas. Cadernos de Saúde do Trabalhador [Internet]. 2000 [citado 2007 nov 14]. Disponível em: http://www.docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=\\Acervo01\drive_r\Trbs\Shad_BibliotMS\BibliotMS.DocPro&pesq=cadernos de saúde do trabalhador

Fritschi L, Driscoll T. Cancer due to occupation in Australia. Aust N Z J Public Health. 2006;30(3):213-9.

Froines JR, Dellenbaugh CA, Wegman DH. Occupational health surveillance: a means to identify work-related risks. Am J Public Health. 1986;76(9):1089-96.

Frumkim H. Cancer epidemiology and the workplace. Salud Publica Mexicana. 1997;39:356-69.

Gaertner RR, Trpeski L, Johnson KC; Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group. A case-control study of occupational risk factors for bladder cancer in Canada. Cancer Causes Control. 2004;15(10):1007-19.

Garbin HBR. Análise da revisão bibliográfica internacional do período 1980 - 2010 sobre o tema: fatores de risco para o câncer relacionado ao trabalho: relatório técnico. Rio de Janeiro: OPAS/OMS/INCA; 2010. Relatório 3.

Garbisa S, Sartor L, Biggin S, Salvato B, Benelli R, Albini A. Tumor gelatinases and invasion inhibited by the green tea flavanol epigallocatechin-3-gallate. Cancer. 2001;91(4):822-32.

Goldberg M, Kromhout H, Guénel P, Fletcher AC, Gérin M, Glass DC, et al. Job exposure matrices in industry. Int J Epidemiol. 1993;22 Suppl 2:S10-5.

Gomes-Carneiro MR, Ribeiro-Pinto LF, Paumgartten FJR. Fatores de risco ambientais para o câncer gástrico: a visão do toxicologista. Cad Saúde Pública. 1997;13(supl 1):27-38.

Gomez CM, Lacaz FAC. Saúde do trabalhador: novas-velhas questões. Ciênc saúde colet. 2005;10(4):797-807.

González CA, Agudo A. Occupational cancer in Spain. Environ Health Perspect. 1999;107 Suppl 2:273-7.

Gray J, Nudelman J, Engel C. State of the evidence: the connection between breast cancer and the environment. 6th ed. San Francisco (CA): Breast Cancer Fund; 2010.

Grosse Y, Baan R, Straif K, Secretan B, El Ghissassi F, Bouvard V, et al. A review of human carcinogens-Part A: pharmaceuticals. Lancet Oncol. 2009;10(1):13-4.

Gustavsson P, Jakobsson R, Johansson H, Lewin F, Norell S, Rutkvist LE. Occupational exposures and squamous cell carcinoma of the oral cavity, pharynx, larynx, and oesophagus: a case-control study in Sweden. Occup Environ Med. 1998;55(6):393-400.

Gustavsson P, Jakobsson R, Nyberg F, Pershagen G, Järup L, Schéele P. Occupational exposure and lung cancer risk: a population-based case-referent study in Sweden. Am J Epidemiol. 2000;152(1):32-40.

Hakansson N, Floderus B, Gustavsson P, Johansen C, Olsen JH. Cancer incidence and magnetic field exposure in industries using resistance welding in Sweden. Occup Environ Med. 2002;59(7):481-6.

Hämäläinen P, Takala J, Saarela KL. Global estimates of fatal work-related diseases. Am J Ind Med. 2007;50(1): 28-41.

Hansen J. Elevated risk for male breast cancer after occupational exposure to gasoline and vehicular combustion products. Am J Ind Med. 2000;37(4):349-52.

Hansen J. Increased breast cancer risk among women who work predominantly at night. Epidemiology. 2001;12(1):74-7.

Hardell L, Eriksson M, Nordstrom M. Exposure to pesticides as risk factor for non-Hodgkin's lymphoma and hairy cell leukemia: pooled analysis of two Swedish case-control studies. Leuk Lymphoma. 2002;43(5):1043-9.

Hardell L, Lindström G, Bavel B, Fredrikson M, Liljegren G. Some aspects of the etiology of non-Hodgkin's lymphoma. Environ Health Perspect. 1998;106 Suppl 2:679-81.

Hauptmann M, Lubin JH, Stewart PA, Hayes RB, Blair A. Mortality from solid cancers among workers in formaldehyde industries. Am J Epidemiol. 2004;159(12):1117-30.

Hawkins NC, Norwood SK, Rock JC. A strategy for occupational exposure assessment. Fairfax: American Industrial Hygiene Association; 1991.

Hayes RB. The carcinogenicity of metals in humans. Cancer Causes Control. 1997;8(3):371-85.

Hoefel MG, Dias EC, Silva JM. A atenção à saúde do trabalhador no SUS: a proposta de constituição da RENAST. 3ª Conferência Nacional de Saúde do Trabalhador; 2005; Brasília, BR. Brasília: Ministério da Saúde; 2005. p. 61-7.

Hoffmann B, Jöckel KH. Diesel exhaust and coal mine dust: lung cancer risk in occupational settings. Ann N Y Acad Sci. 2006;1076:253-65.

Hospital A.C. Camargo. Departamento Jurídico, compilação. Cartilha dos direitos do paciente com câncer [Internet]. [São Paulo: Hospital A.C. Camargo – Fundação Antonio Prudente Lino José Rodriques Alves et al]. 60 p. [citado 2011 jun 10]. Disponível em: http://www.hcanc.org.br/pdfs/cartilhas/direitos/cartilha.pdf

Hunter WJ. Carcinogenic substances. In: Parmeggiani L, technical editor. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 3rd ed. Geneva: International Labour Office; 1989. Vol. 1, p. 369-75.

Infante PF, Pesák J. A historical perspective of some occupationally related diseases of women.
J Occup Med. 1994;36(8):826-31.

Inskip PD, Linet MS, Heineman EF. Etiology of brain tumors in adults. Epidemiol Rev. 1995;17(2):382-414.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). A situação do câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2006 [citado 2011 set 20]. Disponível em: http://www.inca.gov.br/situacao

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Ações de enfermagem para o controle do câncer: uma proposta de integração ensino-serviço. 3a ed. rev., atual. e ampl. Rio de Janeiro: INCA; 2008. 608 p.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Câncer no Brasil: dados dos registros de base populacional, vol. IV [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2010b [citado 2011 maio 15]. 487 p. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/cancernobrasil/2010

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Direitos sociais da pessoa com câncer [Internet]. 2a. ed., 3. reimpr. Rio de Janeiro: INCA; 2010a [citado 2011 jun 30]. 23 p. (Orientações aos pacientes). Disponível em: http://www1.inca.gov.br/inca/Arquivos/direitos_sociais_da_pessoa_com_cancer_3_reimpressao.pdf

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Estimativa 2010: incidência de câncer no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2009 [citado 2010 set 30]. 98 p. Disponível em: http://www1.inca.gov.br/estimativa/2010/estimativa20091201.pdf

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Registro de câncer: princípios e métodos. Rio de Janeiro: Pro-Onco; 1995. 304 p. (Publicações científicas do IARC; n. 95). Tradução do original em Inglês publicado pela Agência Internacional para Pesquisa Sobre o Câncer e Associação Internacional de Registros de Câncer.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Registros Hospitalares de Câncer: planejamento e gestão. 2a ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: INCA; 2010. 536 p.

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Registros Hospitalares de Câncer - rotinas e procedimentos [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2000 [citado 2011 set 20]. Disponível em: http://www.inca.gov.br/vigilancia/download/manual_rotinas_procedimentos_rhc.pdf

Instituto Nacional de Câncer (Brasil). Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente [Internet]. Rio de Janeiro: INCA; 2006 [citado 2009 jul 1]. 64 p. Disponível em: http://www.inca.gov.br/vigilancia/docs/ex_ocup_ambient2006.pdf

Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2012: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA; 2011. 118 p.

International Agency for Research on Cancer. Cancer registration and its techniques. Lyon: IARC; 1978. (Scientific publication; n. 95).

International Agency for Research on Cancer. Formaldehyde, 2-butoxyethanol and 1-tert-butoxypropan-2-ol. IARC Monogr Eval Carcinog Risks Hum. 2006a;88:1-478. [cited 2011 May 10]. Available from: http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol88/index.php

International Agency for Research on Cancer. Lists of IARC evaluations [Internet]. Complete list of all monographs and supplements published to date. [cited 2010 May 10]. Disponível em: http://www.iarc.fr/

International Agency for Research on Cancer. Preamble [Internet]. Lyon; 2006b [cited 2010 Sep]. (IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans). Available from: http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/CurrentPreamble.pdf

International Programme on Chemical Safety. Biomarkers in risk assessment: validity and validation. Geneva: World Health Organization; 2001. 238 p. (Environmental health criteria; 222). Published under the joint sponsorship of the United Nations Environment Programme, the International Labour Organization, and the World Health Organization, and produced within the framework of the Inter-Organization Programme for the Sound Management of Chemicals.

Ionescu JG, Novotny J, Stejskal V, Lätsch A, Blaurock-Busch E, Eisenmann-Klein M. Increased levels of transition metals in breast cancer tissue. Neuro Endocrinol Lett. 2006;27 Suppl 1:36-9.

Jansson C, Plato N, Johansson AL, Nyrén O, Lagergren J. Airborne occupational exposures and risk of oesophageal and cardia adenocarcinoma. Occup Environ Med. 2006;63(2):107-12.

Järvholm B. Carcinogens in the construction industry. Ann N Y Acad Sci. 2006;1076:421-8.

Jaurand MF, Renier A, Daubriac J. Mesothelioma: Do asbestos and Carbon nanotubes pose the same health risk? Particle and Fibre Toxicology. 2009; 6 (16): 1-14.

Ji BT, Silverman DT, Stewart PA, Blair A, Swanson GM, Baris D, et al. Occupational exposure to pesticides and pancreatic cancer. Am J Ind Med. 2001;39(1):92-9.

Jöckel KH, Ahrens W, Jahn I, Pohlabeln H, Bolm-Audorff U. Occupational risk factors for lung cancer: a case-control study in West Germany. Int J Epidemiol. 1998;27(4):549-60.

Kauppinen T, Partanen T, Degerth R, Ojajärvi A. Pancreatic cancer and occupational exposures. Epidemiology. 1995;6(5):498-502.

Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Ahrens W, Boffetta P, et al. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. Occup Environ Med. 2000;57(1):10-8.

Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Kogevinas M, Ahrens W, et al. Occupational exposure to carcinogens in the European Union in 1990-93 [Internet]. Helsinki: Finnish Institute of Occupational Health; 1998 [cited 2010 May 10]. 31 p. Available from: http://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/Documents/1_description_and_summary_of_results.pdf

Keshava N, Ong TM. Occupational exposure to genotoxic agents. Mutat Res. 1999;437(2):175-94.

Klaassen CD, editor. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons. 7th ed. New York: McGraw-Hill; c2008.

Klauning JE, Kamendulis LM. Chemical carcinogenesis. In: Klaassen CD, editor. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons. 7th ed. New York: McGraw-Hill; c2008. p. 329-79.

Kligerman DC, Vilela H, Cardoso TAO, Cohen SC, Sousa D, La Rovere E. Sistemas de indicadores de saúde e ambiente em instituições de saúde. Ciênc saúde coletiva. 2007;12(1):199-211.

Kogevinas M, Boffetta P, Pearce N. Occupational exposure to carcinogens in developing countries. In: Pearce N, Matos E, Vainio H, Boffetta P, Kogevinas M, editors. Occupational cancer in developing countries. Lyon: International Agency for Research on Cancer; New York: Distributed in the USA by Oxford University Press; 1994. p. 63-96. (IARC scientific publications; n. 129).

Kogevinas M, Mannetje A, Cordier S, Ranft U, González CA, Vineis P, et al. Occupation and bladder cancer among men in Western Europe. Cancer Causes Control. 2003;14(10):907-14.

Kogevinas M, Sala M, Boffetta P, Kazerouni N, Kromhout H, Hoar-Zahm S. Cancer risk in the rubber industry: a review of the recent epidemiological evidence. Occup Environ Med. 1998;55(1):1-12.

Kolstad HA. Nightshift work and risk of breast cancer and other cancers--a critical review of the epidemiologic evidence. Scand J Work Environ Health. 2008;34(1):5-22.

Kraybill HF, Mehlman MA, editors. Environmental cancer. Washington: Hemisphere Pub. Corp.; New York: Distributed solely by Halsted Press; 1977. 388 p. (Advances in modern toxicology; v. 3).

Labrèche FP, Goldberg MS. Exposure to organic solvents and breast cancer in women: a hypothesis. Am J Ind Med. 1997;32(1):1-14.

Laforest L, Luce D, Goldberg P, Bégin D, Gérin M, Demers PA, et al. Laryngeal and hypopharyngeal cancers and occupational exposure to formaldehyde and various dusts: a case-control study in France. Occup Environ Med. 2000;57(11):767-73.

Leão LHC. Nas trilhas das cadeias produtivas: subsídios para uma política integradora de vigilância em saúde [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2011.

Leavell BS, Thorup OA. Hematologia clínica. 4a ed. Rio de Janeiro: Interamericana; 1979. Mieloma múltiplo e outras discrasias linfocitárias de células plasmáticas; p. 350-68.

Leclerc A, Luce D, Demers PA, Boffetta P, Kogevinas M, Belli S, et al. Sinonasal cancer and occupation. Results from the reanalysis of twelve case-control studies. Am J Ind Med. 1997;31(2):153-65.

Lee PN, Hamling J. Environmental tobacco smoke exposure and risk of breast cancer in nonsmoking women: a review with meta-analyses. Inhal Toxicol. 2006;18(14):1053-70.

Lee WJ, Colt JS, Heineman EF, McComb R, Weisenburger DD, Lijinsky W, et al. Agricultural pesticide use and risk of glioma in Nebraska, United States. Occup Environ Med. 2005;62(11):786-92.

Leigh JP. Occupations, cigarette smoking, and lung cancer in the epidemiological follow-up to the NHANES I and the California Occupational Mortality Study. Bull N Y Acad Med. 1996;73(2):370-97.

Levi F, Lucchini F, Gonzalez JR, Fernandez E, Negri E, La Vecchia C. Monitoring falls in gastric cancer mortality in Europe. Ann Oncol. 2004;15(2):338-45.

Lichtenstein P, Holm NV, Verkasalo PK, Iliadou A, Kaprio J, Koskenvuo M, et al. Environmental and heritable factors in the causation of cancer – analyses of cohorts of twins from Sweden, Denmark and Finland. N Engl J Med. 2000;343:78-85.

Lie JA, Kjuus H, Zienolddiny S, Haugen A, Stevens RG, Kjærheim K. Night work and breast cancer risk among Norwegian nurses: assessment by different exposure metrics. Am J Epidemiol. 2011;173(11):1272-9.

Lima C. Exposição ocupacional a névoas ácidas e alterações da saúde bucal [tese]. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Instituto de Saúde Coletiva; 2001.

Lorenzi RL. Riscos ocupacionais para câncer de cabeça e pescoço: estudo caso-controle em sete cidades latino-americanas [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2009.

Luce D, Gérin M, Morcet JF, Leclerc A. Sinonasal cancer and occupational exposure to textile dust. Am J Ind Med. 1997;32(3):205-10.

Luce D, Leclerc A, Bégin D, Demers PA, Gérin M, Orlowski E, et al. Sinonasal cancer and occupational exposures: a pooled analysis of 12 case-control studies. Cancer Causes Control. 2002;13(2):147-57.

Luce D, Leclerc A, Morcet JF, Casal-Lareo A, Gérin M, Brugère J, et al. Occupational risk factors for sinonasal cancer: a case-control study in France. Am J Ind Med. 1992;21(2):163-75.

Lynge E, Anttila A, Hemminki K. Organic solvents and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):406-19.

Machado JMH, Costa DF, Cardoso LM, Arcuri A. Alternativas e processos de vigilância em saúde do trabalhador relacionados à exposição ao benzeno no Brasil. Ciênc saúde coletiva. 2003;8(4): 913-21.

Maciel Filho AA, Góes Junior CD, Cancio JÁ, Oliveira ML, Costa SS. Indicadores de vigilância ambiental em saúde. Inf epidemiol SUS. 1999;8(3):59-68.

Mannetje A, Kogevinas M, Luce D, Demers PA, Bégin D, Bolm-Audorff U, et al. Sinonasal cancer, occupation, and tobacco smoking in European women and men. Am J Ind Med. 1999;36(1):101-7.

Marsh GM, Youk AO, Buchanich JM, Cassidy LD, Lucas LJ, Esmen NA, et al. Pharyngeal cancer mortality among chemical plant workers exposed to formaldehyde. Toxicol Ind Health. 2002;18(6):257-68.

Martin MB, Reiter R, Pham T, Avellanet YR, Camara J, Lahm M, et al. Estrogen-like activity of metals in MCF-7 breast cancer cells. Endocrinology. 2003;144(6):2425-36.

Martins FP. Mortalidade por câncer em trabalhadores da indústria do petróleo: 1970 – 1985 [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 1991.

Mattos IE. Mortalidade por câncer em trabalhadores de companhia geradora de eletricidade em São Paulo [dissertação]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 1993.

Mayo Clinic Staff. Cancer - risk factors [Internet]. [cited 2010 Sep 30]. Available from: http://www.mayoclinic.com/health/skin-cancer/DS00190/DSECTION=4

Megdal SP, Kroenke CH, Laden F, Pukkala E, Schernhammer ES. Night work and breast cancer risk: a systematic review and meta-analysis. Eur J Cancer. 2005;41(13):2023-32.

Meijden AP. Bladder cancer. BMJ. 1998;317(7169):1366-9.

Melo AISC. Trabalho e saúde: um estudo entre trabalhadores de serviços de tecnologias da informação [tese]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2007.

Mendes ACG, Silva Junior JB, Medeiros KR, Lyra TM, Melo Filho DA, Sá DA. Avaliação do sistema de informaçöes hospitalares - SIH/SUS como fonte complementar na vigilância e monitoramento de doenças de notificação compulsória. Inf epidemiol SUS. 2000;9(2):67-86.

Mendes R. Amianto e política de saúde pública no Brasil. Cad Saúde Pública. 2007;23(7):1508-9.

Miligi L, Costantini AS, Veraldi A, Benvenuti A, Will VP. Cancer and pesticides: an overview and some results of the Italian multicenter case-control study on hematolymphopoietic malignancies. Ann N Y Acad Sci. 2006;1076:366-77.

Mills PK, Yang RC. Agricultural exposures and gastric cancer risk in Hispanic farm workers in California. Environ Res. 2007;104(2):282-9.

Miranda CR, Dias CR. PPRA/PCMSO: auditoria, inspeção do trabalho e controle social. Cad Saúde Pública. 2004;20(1):224-32.

Mirra AP, coordenador. Registros de câncer no Brasil e sua história. São Paulo; 2005 [citado 2010 jun 10]. 28 p. Disponível em: http://www.fsp.usp.br/rcsp/img/arquivos/rcsp_2005.pdf

Monson RR, Christiani DC. Summary of the evidence: occupation and environment and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):529-31.

Monteiro GTR, Koifman S. Mortalidade por tumores de cérebro no Brasil, 1980-1998. Cad Saúde Pública. 2003;19(4):1139-51.

Moulin JJ, Wild P, Romazini S, Lasfargues G, Peltier A, Bozec C, et al. Lung cancer risk in hard-metal workers. Am J Epidemiol. 1998;148(3):241-8.

National Institute for Occupational Safety and Health. Division of Technical Services. Carcinogens: regulation and control: working with carcinogens: a guide to good health practices. Cincinnati (OH): U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Public Health Service, Center for Disease Control, National Institute for Occupational Safety and Health, Division of Technical Services; 1977. 77 p. (DHEW publication; (NIOSH) 77-206).

Navas-Acién A, Pollán M, Gustavsson P, Plato N. Occupation, exposure to chemicals and risk of gliomas and meningiomas in Sweden. Am J Ind Med. 2002;42(3):214-27.

Neves H. Mortalidade por câncer em uma coorte de trabalhadores da indústria da borracha de São Paulo [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2004.

Neves H. Vigilância de exposição ocupacional a substâncias tóxicas. Inf epidemiol SUS. 1999;8(1):35-46.

Occupational Safety and Health Administration. Department of Labor. US Regulation: identification, classification, and regulation of potential occupational carcinogens. Title 29: Labor, Chapter XVII. [place unknown: publisher unknown]; 1981. Disponível em: http://law.justia.com/cfr/title29/29-9.1.1.1.16.html

Oficina Internacional del Trabajo. Normas de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo: promover la seguridad y la salud en el medio ambiente de trabajo. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo; 2009 [cited 2010 Sep 30]. Available from: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/ wcms_103489.pdf

Oga S, Siqueira MEPB, Camargo MMA. Introdução à toxicologia. In: Oga S, Camargo MMA, Batistuzzo JAO, editores. Fundamentos de toxicologia. 3a ed. São Paulo: Atheneu; 2008. p. 2-8.

Ohgaki H, Kleihues P. Epidemiology and etiology of gliomas. Acta Neuropathol. 2005;109(1):93-108.

Ojajärvi A, Partanen T, Ahlbom A, Boffetta P, Hakulinen T, Jourenkova N, et al. Risk of pancreatic cancer in workers exposed to chlorinated hydrocarbon solvents and related compounds: a meta-analysis. Am J Epidemiol. 2001;153(9):841-50.

Oliveira PA, Colaço A, Chaves R, Guedes-Pinto H, De-La-Cruz P, Lopes C. Chemical carcinogenesis. An Acad Bras Ciênc. 2007;79(4):593-616.

Olshan AF, De Roos AJ, Teschke K, Neglia JP, Stram DO, Pollock BH, et al. Neuroblastoma and parental occupation. Cancer Causes Control. 1999;10(6):539-49.

Onami S, Ozaki M, Mortimer JE, Pal SK. Male breast cancer: an update in diagnosis, treatment and molecular profiling. Maturitas. 2010;65(4):308-14.

Organización Mundial de la Salud. Evaluación de la actividad carcinogénica y mutagénica de los productos químicos: informe de un Grupo Científico de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1974. 21 p. (Technical report series; n. 546).

Palli D, Masala G, Mariani-Costantini R, Zanna I, Saieva C, Sera F, et al. A gene-environment interaction between occupation and BRCA1/BRCA2 mutations in male breast cancer? Eur J Cancer. 2004;40(16):2474-9.

Park RM, Bena JF, Stayner LT, Smith RJ, Gibb HJ, Lees PS. Hexavalent chromium and lung cancer in the chromate industry: a quantitative risk assessment. Risk Anal. 2004;24(5):1099-108.

Parkin DM, Bray F, Ferlay J, Pisani P. Global cancer statistics, 2002. CA Cancer J Clin. 2005;55(2):74-108.

Parkin DM, Bray FI, Devesa SS. Cancer burden in the year 2000. The global picture. Eur J Cancer. 2001;37 Suppl 8:S4-66.

Petralia SA, Chow WH, McLaughlin J, Jin F, Gao YT, Dosemeci M. Occupational risk factors for breast cancer among women in Shanghai. Am J Ind Med. 1998;34(5):477-83.

Petralia SA, Vena JE, Freudenheim JL, Dosemeci M, Michalek A, Goldberg MS, et al. Risk of premenopausal breast cancer in association with occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons and benzene. Scand J Work Environ Health. 1999;25(3):215-21.

Pinho VFS, Coutinho ESF. Variáveis associadas ao câncer de mama em usuárias de unidades básicas de saúde. Cad Saúde Pública. 2007;23(5):1061-9.

Pivetta FR, Machado JMH, Araújo UC, Moreira MFR, Apostoli P. Monitoramento biológico: conceitos e aplicações em saúde pública. Cad Saúde Pública. 2001;17(3):545-54.

Puntoni R, Ceppi M, Gennaro V, Ugolini D, Puntoni M, La Manna G, et al. Occupational exposure to carbon black and risk of cancer. Cancer Causes Control. 2004;15(5):511-6.

Rappaport SM, Symanski E, Yager JW, Kupper LL. The relationship between environmental monitoring and biological markers in exposure assessment. Environ Health Perspect. 1995;103 Suppl 3:49-53.

Rego MAV. Linfoma não Hodgkin e exposição ocupacional a solventes orgânicos [tese]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 1998.

Rego MAV, organizador. Proposta de vigilância do câncer ocupacional. Salvador; 2000. Vol I. Mimeo. Co-publicado: Ministério da Saúde, Coordenação de Saúde do Trabalhador.

Rennix CP, Quinn MM, Amoroso PJ, Eisen EA, Wegman DH. Risk of breast cancer among enlisted Army women occupationally exposed to volatile organic compounds. Am J Ind Med. 2005;48(3):157-67.

Reuben SH. Reducing environmental cancer risk: what we can do now: 2008-2009 annual report: President's Cancer Panel [Internet]. [Bethesda (Md)]: U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health, National Cancer Institute; 2010 [cited 2011 Feb 2]. Available from: http://deainfo.nci.nih.gov/advisory/pcp/annualReports/pcp08-09rpt/PCP_Report_08-09_508.pdf

Ribeiro FSN. Exposição ocupacional à sílica no Brasil: tendência temporal, 1985 a 2001 [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública; 2004.

Ribeiro FSN. Projeto: vigilância da silicose no Brasil. Rio de Janeiro: UERJ, Ministério da Saúde; 2010a. 93 p. Relatório de pesquisa. Convênio nº1264/2007.

Ribeiro FSN, coordenadora. O mapa da exposição à sílica no Brasil [Internet]. Rio de Janeiro: UERJ, Ministério da Saúde; 2010b [citado 2010 nov 10]. 94 p. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/mapa_exposicao_silica_brasil.pdf

Ribeiro FSN, Camargo EA, Algranti E, Wünsch Filho V. Exposição ocupacional à sílica no Brasil no ano de 2001. Rev bras epidemiol. 2008;11(1):89-96.

Ribeiro FSN, Wünsch Filho V. Avaliação retrospectiva da exposição ocupacional a cancerígenos: abordagem epidemiológica e aplicação em vigilância em saúde. Cad Saúde Pública. 2004; 20(4): 881-90.

Rice JM. The carcinogenicity of acrylamide. Mutat Res. 2005;580(1-2):3-20.

Richiardi L, Boffetta P, Simonato L, Forastiere F, Zambon P, Fortes C, et al. Occupational risk factors for lung cancer in men and women: a population-based case-control study in Italy. Cancer Causes Control. 2004;15(3):285-94.

Rocha LE, Rigotto RM, Buschinelli JTP, org. Isto é trabalho de gente? Vida, doença e trabalho no Brasil. São Paulo: Vozes; 1993.

Rodvall Y, Ahlbom A, Stenlund C, Preston-Martin S, Lindh T, Spännare B. Occupational exposure to magnetic fields and brain tumours in central Sweden. Eur J Epidemiol. 1998 Sep;14(6):563-9.

Rose G. The strategy of preventive medicine. New York: Oxford University Press; 1992.

Rudel RA, Attfield KR, Schifano JN, Brody JG. Chemicals causing mammary gland tumors in animals signal new directions for epidemiology, chemicals testing, and risk assessment for breast cancer prevention. Cancer. 2007 Jun 15;109(12 Suppl):2635-66.

Ruiz MA, Vassallo J, Souza CA. Alterações hematológicas em pacientes expostos cronicamente ao benzeno. Rev Saúde Pub. 1993;27(2):145-51.

Russo J, Hu YF, Silva ID, Russo IH. Cancer risk related to mammary gland structure and development. Microsc Res Tech. 2001;52(2):204-23.

Ryan P, Lee MW, North B, McMichael AJ. Risk factors for tumors of the brain and meninges: results from the Adelaide Adult Brain Tumor Study. Int J Cancer. 1992;51(1):20-7.

Sakamoto Y et al. Induction of mesothelioma by a single intrascrotal administration of multi-wall carbon nanotube in intact male Fischer 344 rats. J Toxicol Sci. 2009 Feb; 34(1):65-76.

Salgado PET, Fernícola NAGG. Noções gerais de toxicologia ocupacional. São Paulo: Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo; UNESP; 1989 [citado 2010 maio 12]. 146 p. Disponível em: http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/eco/019363/019363.html

Santana VS, Araújo-Filho JB, Oliveira PAR, Branco AB. Acidentes de trabalho: custos previdenciários e dias de trabalho perdidos. Rev Saúde Pública. 2006;40(6):1004-12.

Santos RMAB. Estado nutricional, consumo alimentar e alguns fatores de risco para câncer de mama [dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2000.

Sartor SG. Riscos ocupacionais para o câncer de laringe: um estudo caso-controle [tese]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2003.

Savitz DA, Chen JH. Parental occupation and childhood cancer: review of epidemiologic studies. Environ Health Perspect. 1990;88:325-37.

Schernhammer ES, Laden F, Speizer FE, Willett WC, Hunter DJ, Kawachi I, et al. Rotating night shifts and risk of breast cancer in women participating in the nurses' health study. J Natl Cancer Inst. 2001;93(20):1563-8.

Schilling RS. More effective prevention in occupational health practice? J Soc Occup Med. 1984;34(3):71-9.

Schreinemachers DM. Cancer mortality in four northern wheat-producing states. Environ Health Perspect. 2000;108(9):873-81.

Sexton K, Selevan SG, Wagener DK, Lybarger JA. Estimating human exposures to environmental pollutants: availability and utility of existing databases. Arch Environ Health. 1992;47(6):398-407.

Shaham J, Gurvich R, Goral A, Czerniak A. The risk of breast cancer in relation to health habits and occupational exposures. Am J Ind Med. 2006;49(12):1021-30.

Shaham J, Ribak J. Occupational cancer in Israel: an overview. Isr J Med Sci. 1992;28(8-9):520-5.

Shangina O, Brennan P, Szeszenia-Dabrowska N, Mates D, Fabiánová E, Fletcher T, et al. Occupational exposure and laryngeal and hypopharyngeal cancer risk in central and eastern Europe. Am J Epidemiol. 2006;164(4):367-75.

Shields PG, Harris CC. Causas ambientais de câncer. In: Upton AC, Positano R, editors. Clínicas da América do Norte: medicina do meio ambiente. Rio de Janeiro: Interlivros; 1990. Vol. 2.

Siemiatycki J, Richardson L, Straif K, Latreille B, Lakhani R, Campbell S, et al. Listing occupational carcinogens. Environ Health Perspect. 2004;112(15):1447-59.

Silva AS, Laprega M. Avaliação crítica do Sistema de Informação da Atenção Básica (SIAB) e de sua implantação na região de Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. Cad Saúde Pública. 2005; 21(6):1821-8.

Silva JM. Cânceres hematológicos na região Sul de Minas Gerais [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2008.

Silva M. Mortalidade por câncer em militares da Marinha do Brasil [dissertação]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 1998.

Silva M. Ocupações e mortalidade na Marinha do Brasil [tese]. Salvador: Universidade Federal da Bahia; 2003.

Silveira CP, Nachtigall GR, Monteiro FA. Testing and validation of methods for the diagnosis and recomendation integrated system for Signal grass. Sci Agric (Piracicaba, Braz.). 2005;62(6):520-7.

Simkó M, Fiedeler U, Gazsó A, Nentwich M. Can nanoparticles end up in the brain? Nanostrust-Dossiers. 2010; 014:1-4.

Simonato L, Saracci R. Cancer occupational. In: Parmeggiani L, technical editor. Encyclopaedia of Occupational Health and Safety. 3rd ed. Geneva: International Labour Office; 1983. Vol. 1, p. 369-75.

Snedeker SM. Chemical exposures in the workplace: effect on breast cancer risk among women. AAOHN J. 2006;54(6):270-9.

Snedeker SM. Pesticides and breast cancer risk: a review of DDT, DDE, and dieldrin. Environ Health Perspect. 2001;109 Suppl 1:35-47.

Solomon G, Ogunseitan OA, Kirsch J. Pesticides and human health: a resource for health care professionals. California: Physicians for Social Responsibility; 2000. 60 p.

Sont WN, Zielinski JM, Ashmore JP, Jiang H, Krewski D, Fair ME, et al. First analysis of cancer incidence and occupational radiation exposure based on the National Dose Registry of Canada. Am J Epidemiol. 2001;153(4):309-18.

Soto AM, Sonnenschein C. Environmental causes of cancer: endocrine disruptors as carcinogens.
Nat Rev Endocrinol. 2010;6(7):363-70.

Souza NSS, Santana VS, Albuquerque-Oliveira PR, Barbosa-Branco A. Doenças do trabalho e benefícios previdenciários relacionados à saúde, Bahia, 2000. Rev Saúde Pública. 2008;42(4):630-8.

Souza RF, Spechler SJ. Concepts in the prevention of adenocarcinoma of the distal esophagus and proximal stomach. CA Cancer J Clin. 2005;55(6):334-51.

Steenland K, Mannetje A, Boffetta P, Stayner L, Attfield M, Chen J, et al. Pooled exposure-response analyses and risk assessment for lung cancer in 10 cohorts of silica-exposed workers: an IARC multicentre study. Cancer Causes Control. 2001;12(9):773-84.

Steenland K, Whelan E, Deddens J, Stayner L, Ward E. Ethylene oxide and breast cancer incidence in a cohort study of 7576 women (United States). Cancer Causes Control. 2003;14(6):531-9.

Stellman JM, directora de edición. Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo [Internet]. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, Subdirección General de Publicaciones; 1998 [cited 2010 Jan]. Available from: http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=a981ceffc39a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD

Stopelli IMBS. Agricultura, ambiente e saúde: uma abordagem sobre o risco do contato com os agrotóxicos a partir de um registro hospitalar de referência regional [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2005.

Straif K, Benbrahim-Tallaa L, Baan R, Grosse Y, Secretan B, El Ghissassi F, et al. A review of human carcinogens---part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. Lancet Oncol. 2009;10(5):453-4.

Straif K, Keil U, Taeger D, Holthenrich D, Sun Y, Bungers M, et al. Exposure to nitrosamines, carbon black, asbestos, and talc and mortality from stomach, lung, and laryngeal cancer in a cohort of rubber workers. Am J Epidemiol. 2000;152(4):297-306.

Sukocheva OA, Yang Y, Gierthy JF, Seegal RF. Methyl mercury influences growth-related signaling in MCF-7 breast cancer cells. Environ Toxicol. 2005;20(1):32-44.

Swaen GM, Jong G, Slangen JJ, Amelsvoort LG. Cancer mortality in workers exposed to dieldrin and aldrin: an update. Toxicol Ind Health. 2002;18(2):63-70.

Teixeira JBA. Perfil de clientes com câncer gástrico, na perspectiva do modelo de "Campo de Saúde" [dissertação]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo; 2000.

Thorne PS. Occupation toxicology. In: Klaassen CD, editor. Casarett and Doull's toxicology: the basic science of poisons. 7th ed. New York: McGraw-Hill; c2008. p. 1273-92.

Torres BP. Câncer da laringe e suas possíveis relações com o ambiente de trabalho [dissertação]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1999.

Travier N, Gridley G, De Roos AJ, Plato N, Moradi T, Boffetta P. Cancer incidence of dry cleaning, laundry and ironing workers in Sweden. Scand J Work Environ Health. 2002;28(5):341-8.

Troisi R, Hatch EE, Titus-Ernstoff L, Hyer M, Palmer JR, Robboy SJ, et al. Cancer risk in women prenatally exposed to diethylstilbestrol. Int J Cancer. 2007;121(2):356-60.

U.S. Department of Health and Human Services. Public Health Service. National Toxicology Program. Final - Report on Carcinogens – Background document for Formaldehyde [Internet]. Research Triangle Park (NC): National Toxicology Program; 2010 [cited 2011 May 12]. Available from: http://ntp.niehs.nih.gov/ntp/roc/twelfth/2009/November/Formaldehyde_BD_Final.pdf

U.S. Environmental Protection Agency. Dimethylcarbamoyl Chloride. [Research Triangle Park (NC); 2007] [cited 2010 May 10]. Available from: http://www.epa.gov/ttnatw01/hlthef/di-carbo.html

Vasconcellos LCF. Saúde, trabalho e desenvolvimento sustentável: apontamentos para uma Política de Estado [tese]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2007.

Vasconcellos LCF, Oliveira MHB. Saúde, trabalho e direito: uma trajetória crítica e a crítica de uma trajetória. Rio de Janeiro: Educam; 2011.

Vasconcelos FD. Uma visão crítica do uso de padrões de exposição na vigilância da saúde no trabalho. Cad Saúde Pública. 1995;11(4):588-99.

Vassallo JA, Barrios E. Actualización ponderada de los factores de riesgo del cáncer [Internet]. Montevideo: Comisión Honoraria de Lucha contra el Cáncer; 2003 [citado 2010 Sep 30]. Disponível em: http://www.urucan.org.uy/uilayer/ve/factores_riesgo/factores_riesgo_11.pdf

Veiga LHS. Padrão de mortalidade em Coorte histórica de trabalhadores expostos ao radônio em mineração subterrânea de carvão, Paraná - Brasil [tese]. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca; 2004.

Villeneuve PJ, Agnew DA, Johnson KC, Mao Y; Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group. Brain cancer and occupational exposure to magnetic fields among men: results from a Canadian population-based case-control study. Int J Epidemiol. 2002;31(1):210-7.

Vineis P, Pirastu R. Aromatic amines and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):346-55.

Ward EM, Burnett CA, Ruder A, Davis-King K. Industries and cancer. Cancer Causes Control. 1997;8(3):356-70.

Warner M, Eskenazi B, Mocarelli P, Gerthoux PM, Samuels S, Needham L, et al. Serum dioxin concentrations and breast cancer risk in the Seveso Women's Health Study. Environ Health Perspect. 2002;110(7):625-8.

Weiderpass E, Boffetta PE, Vainio H. Occupational causes of cancer. In: Alison MR, editor-in-chief. The cancer handbook. 2nd ed. Hoboken (NJ): John Wiley & Sons, 2007.

Wernli KJ, Fitzgibbons ED, Ray RM, Gao DL, Li W, Seixas NS, et al. Occupational risk factors for esophageal and stomach cancers among female textile workers in Shanghai, China. Am J Epidemiol. 2006;163(8):717-25.

WHO Statistical Information System (WHOSIS). Cancer [Internet]. [Denmark]: World Health Organization, Regional Office for Europe; 2010 [cited 2010 Sep 30]. Available from: http://www.euro.who.int/en/what-we-do/health-topics/diseases-and-conditions/cancer

Wijngaarden E, Stewart PA, Olshan AF, Savitz DA, Bunin GR. Parental occupational exposure to pesticides and childhood brain cancer. Am J Epidemiol. 2003;157(11):989-97.

Wong O. The epidemiology of silica, silicosis and lung cancer: some recent findings and future challenges. Ann Epidemiol. 2002;12(5):285-7.

World Health Organization. Environmental health Criteria 3, Lead. Geneva: [World Health Organization]; 1977.

World Health Organization. National cancer control programmes: policies and managerial guidelines. 2nd ed. Geneva: World Health Organization; c2002. 180 p. Available from: http://www.who.int/cancer/media/en/408.pdf

World Health Organization; Joint WHO/Convention Task Force on the Health Aspects of Air Pollution. Health risks of heavy metals from long-range transboundary air pollution [Internet]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2007 [cited 2010 Dec].
130 p. Available from: http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0007/78649/E91044.pdf

Wu HD, Chou SY, Chen DR, Kuo HW. Differentiation of serum levels of trace elements in normal and malignant breast patients. Biol Trace Elem Res. 2006;113(1):9-18.

Wünsch Filho V. Riscos ocupacionais e câncer de pulmão [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1992.

Wünsch-Filho V. The epidemiology of oral and pharynx cancer in Brazil. Oral Oncol. 2002;38(8):737-46.

Wünsch Filho V, Magaldi C, Nakao N, Moncau JEC. Trabalho industrial e câncer de pulmão. Rev Saúde Pública. 1995;29(3):166-76.

Wynne B. Uncertainty and environmental learning - Reconceiving science and policy in the preventive paradigm. Glob Environ Change. 1992;2:111-27.

Anexo 1

Quadro A1. Cancerígenos por categoria e evidências (forte e suspeito) de carcinogenicidade para humanos

Substância	Agente cancerígeno	Fonte/ usos	Evidência forte*1	Suspeito*2
Aminas aromáticas	Benzidina, 2-napfilamina, 4,4'-metileno bis 2-cloroanilina (MOCA), cloronafazina e aminas aromáticas heterocíclicas	Utilizadas como antioxidantes na produção de borracha e óleos de corte, como intermediárias na fabricação de corantes azo e como agrotóxicos. Contaminantes comuns em indústrias química, mecânica e de transformação de alumínio, no ar do fumo do tabaco. Amplamente utilizados na indústria têxtil e como corantes para tintura de cabelo	Bexiga (Benzidina, 2-naphylamina, 4,4'- metileno bis 2-cloroanilina (MOCA), cloronafazina	Próstata(HPA)
Derivados halogenados	Produtos clorados	Tri-halomethanos incluem clorofórmio, bromodichlorometano, chlorodibromometano e bromofórmio. Resultam da interação entre o halogênio e o metano. Vários compostos halogenados podem se formar a partir dessas reações, todavia, os derivados trihalomethanos são os mais comuns. Subprodutos bromados também são formados a partir da reação do cloro com produtos com baixos níveis de brometo na água potável	Bexiga	Cólon, esôfago
Fumaça de cigarro ambiental	Envolve mais de 50 tipos de cancerígenos	Também conhecido como o fumo passivo, a fumaça ambiental do tabaco é uma combinação de fumaça emitida pela queima final do cigarro, charuto ou cachimbo, e fumaça exalada pelo fumante	Pulmão e mama	
Metais	Arsênio	Produzidos comercialmente como um subproduto da produção de metais não ferrosos, principalmente da produção de cobre. Abrange mais de 10% do teor de poeiras em algumas operações de fundição. Arsênio inorgânico é usado principalmente como conservante de madeira, mas também como agrotóxicos, principalmente na cultura de algodão	Bexiga, rim, pulmão, pele, sarcoma de tecidos moles (angiossarcoma de fígado)	Cérebro / SNC*4, fígado/ vesícula, próstata, sarcoma de tecidos moles
	Berílio	Usado na indústria aeronáutica, nuclear e dispositivos médicos. Usado também como uma liga ou cerâmica especial para aplicações elétricas e eletrônicas. Encontrado como contaminante na combustão de carvão e óleo combustível	Pulmão	
	Cádmio	Ocorre naturalmente em minérios, juntamente com zinco, chumbo e cobre. Usado como estabilizador em produtos de policloreto de vinila, pigmentos, várias ligas e mais recentemente em baterias recarregáveis de níquel-cádmio. Também presente como um poluente em fertilizantes fosfatados	Pulmão	Próstata
	Cromo	Usado na produção de aço e outras ligas. Cromo III e Cromo VI são usados em cromagem, na fabricação de corantes e pigmentos, curtumes e na preservação da madeira	Pulmão, nasal/ nasofaringe	
	Chumbo	Usado principalmente na produção de baterias, munição, produtos de metal tais como solda, tubulações e dispositivos para proteção contra raios X. Chumbo também é encontrado em gasolina, tintas, produtos cerâmicos, calafetagem e solda da tubulação, foi reduzido drasticamente nos Estados Unidos		Cérebro/ SNC, pulmão, rim, estômago
	Mercúrio	Usado para produzir gás de cloro e soda cáustica.Também é usado em termômetros, obturações dentárias e baterias. Sais de mercúrio são, algumas vezes, usados em cremes de clareamento da pele e como antissépticos, cremes e pomadas. O mercúrio elementar é transformado em metilmercúrio por micro-organismos na água e no solo		Cérebro/ SNC
	Níquel	Utilizado principalmente como uma liga de aço inoxidável. Também é utilizado em niquelagem e produção de baterias	Pulmão, nasal/ nasofaringe	Laringe, pâncreas, estômago

Quadro A1. Cancerígenos por categoria e evidências (forte e suspeito) de carcinogenicidade para humanos (continuação)

Substância	Agente cancerígeno	Fonte/ usos	Evidência forte*[1]	Suspeito*[2]
Óleo de usinagem e/ ou Óleos minerais	Óleos não ramificados, óleos solúveis e sintéticos	Fluídos semissintéticos usados em uma variedade de indústrias, incluindo usinagem de metais, operadores de gráficas, fiação de juta e algodão	Bexiga, laringe, pulmão, nasal/ nasofaringe (óleo mineral), reto, pele, estômago	
Fibras naturais e poeiras	Asbesto ou amianto	Partícula inorgânica em que ocorre naturalmente silicato fibroso, utilizado principalmente no isolamento acústico e térmico. As fibras de amianto podem ser divididas em dois grupos: a crisotila (mais utilizadas) e anfibólio, que inclui a amosita, crocidolita, antofilita, actinolita e tremolita.Utilizado na indústria de fibrocimento para produção de caixas d´água, telhas e tubulações, além de gaxetas, aventais, luvas, discos de embreagem, lonas de freio e produtos de vedação para indústria automotiva. Muito utilizado no Brasil em misturas com cimento, borracha, matérias plásticas etc.	Laringe, pulmão, mesotelioma e estômago	
	Sílica	Partícula inorgânica (areia) utilizada em fundições, fabricação de tijolos e jateamento	Pulmão	
	Talco contendo fibras asbestiformes	Mineral utilizado na fabricação de cerâmica, papel, tintas e cosméticos	Pulmão	Ovário
	Poeira de madeira	Utilizado principalmente em carpintaria, marcenaria e na indústria moveleria	Pulmão, nasal/ nasofaringe	Laringe
Agrotóxicos*	Herbicidas, fungicidas, e insecticidas	Usados para prevenir, destruir, repelir ou mitigar pragas. Também são utilizados como reguladores vegetais, desfolhantes ou dessecantes. A maioria dos agrotóxicos registrados na Agência de Proteção Ambiental Americana (EPA) é usada em aplicações agrícolas, embora a aplicação residencial também seja considerada uma fonte importante *[3]		Cérebro/ SNC, mama, cólon, pulmão, linfoma de Hodgkin, leucemia, mieloma múltiplo, linfoma não Hodgkin, ovário, pâncreas, rim, sarcoma dos tecidos moles, estômago, testículo
Petroquímica e dos subprodutos de combustão	Produtos de petróleo, motor de escape do veículo (incluindo diesel), hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA), fuligem e dioxinas	Produtos petroquímicos são derivados de gás natural ou petróleo e usados para produzir uma variedade de outros produtos químicos e materiais, incluindo agrotóxicos, plásticos, remédios e corantes. As substâncias podem ser produzidas como base para outros produtos, mas principalmente o resultado da combustão incompleta da queima de carvão, petróleo, gás (escape dos motores diesel), resíduos domésticos, tabaco e outras substâncias orgânicas. As dioxinas são uma classe de substâncias químicas que são subprodutos de processos de combustão que contém cloro e produtos químicos à base de carbono, como os plásticos de cloreto de polivinila. As dioxinas também são criadas durante os processos de branqueamento de cloro para branqueamento de papel e celulose da madeira e são um contaminante no herbicida agente laranja, usado no Vietnã	Pulmão (HPA, poluição do ar, incluindo os gases de escapamento dos motores diesel, a fuligem, dioxinas), linfoma não Hodgkin (dioxinas), sarcoma de tecidos moles (dioxinas), pele (HPA)	Bexiga (HPA, gases de escapamento dos motores diesel), mama (dioxinas, HPA), esôfago (fuligem), laringe (HPA), mieloma múltiplo (dioxinas), próstata (dioxinas, HPA)
Radiação	Radiação ionizante	Qualquer um dos vários tipos de partículas e raios emitidos por materiais radioativos, equipamentos de alta tensão, reações nucleares e estrelas. As partículas alfa e beta, raios-X e raios gama são partículas de radiação de preocupação para a saúde humana	Bexiga, osso, cérebro/SNC, mama, cólon, leucemia, fígado, pulmão, vesícula biliar, mieloma múltiplo e nasofaringe, ovário, sarcoma de tecido mole, pele, estômago, tireoide	
	Radiação não ionizante	Micro-ondas e frequências eletromagnéticas, incluindo ondas de rádio e campo eletromagnético de extrema baixa frequência		Cérebro, mama, leucemia e glândulas salivares
	Radiação ultravioleta	A radiação ultravioleta faz parte da radiação solar, importante fator de risco para pescadores, trabalhadores da agricultura e pecuária, carteiros, etc.	Pele	

Quadro A1. Cancerígenos por categoria e evidências (forte e suspeito) de carcinogenicidade para humanos (continuação)

Substância	Agente cancerígeno	Fonte/ usos	Evidência forte*1	Suspeito*2
Reagentes químicos	Butadieno	Utilizado na produção de polímeros para a fabricação de borracha de estireno-butadieno para pneus; borracha nitrílica para mangueiras, juntas, adesivos e calçados; látex de estireno-butadieno e tintas para revestimento protetor de tapete, e acrilonitrila-butadieno-estireno polímeros de peças, tubos e vários outros equipamentos		Leucemia
	Óxido etileno	Usado como esterilizante, desinfetante e agrotóxico. Também é usado como matéria-prima para fazer resinas, filmes e anticongelantes	Leucemia	Mama
	Formaldeído	Usado na produção de ureia, fenol, melanina ou resinas para produtos moldados, tais como equipamentos, comandos elétricos e telefones. Também é utilizado em painéis de partículas, madeira compensada e em revestimentos de superfície.Utilizado no Brasil em salão de cabeleireiro para alisamento de cabelos	Nasal/nasofaringe	Leucemia
	Gás mostarda	Produzidos e utilizados principalmente durante a I Guerra Mundial como um agente de guerra químicaNo Brasil, utilizado como desfolhante	Pulmão	Laringe
	Ácido sulfúrico	Amplamente utilizado na indústria para a produção de isopropanol, etanol, tratamento de metais, e na fabricação de sabões, detergentes e baterias	Laringe	Pulmão
	Cloreto de vinila	Usado em resinas de polivinil para a produção de tubos de plástico, revestimento de pisos, e em equipamentos e aplicações de transporte	Fígado, vesícula biliar, angiossarcoma do fígado	
Solventes	Benzeno	Usado como um intermediário na produção de plásticos, resinas, algumas fibras sintéticas e nylonTambém é usado para fazer alguns tipos de borrachas, lubrificantes, tintas, detergentes, medicamentos e pesticidas. Encontrado em óleo cru, gasolina e fumaça de cigarro	Leucemia, (linfoma, síndrome mielodisplásica, aplasia de medula) mieloma múltiplo, linfoma não Hodgkin	Cérebro, SNC, pulmão, nasal e nasofaringe
	Tetracloreto de carbono	Usado em várias aplicações industriais. Antes de ser proibido foi utilizado na produção de fluido de refrigeração e propelentes em latas de aerossol, como agrotóxicos, como um líquido de limpeza e desengordurante, em extintores de incêndio e removedores de mancha		Leucemia
	Cloreto de metileno	Usado principalmente como solvente e em aplicações industriais como decapante. Encontrado em aerossóis, agrotóxicos e produção de filmes fotográficos		Cérebro, SNC, fígado e vísicula biliar
	Estireno	Usado na produção de borracha, plástico, isolantes, fibra de vidro, tubos, peças de automóveis, recipientes para alimentos e apoio do tapete		Linfoma não Hodgkin
	Tolueno	Utilizado na produção de tintas, diluentes, esmalte, lacas, adesivos e indústria da borracha. Também utilizado em alguns processos gráficos e curtimento de couro		Cérebro, SNC, pulmão, cólon
	Tricloroetileno (TCE)	Usado principalmente para o desengorduramento de peças metálicas. Anteriormente utilizado como agente para lavagem a seco. Pode ser encontrado em tintas de impressão, vernizes, adesivos e tintas. Importante contaminante no ambiente em geral como resultado das emissões e vazamento de ambientes industriais	Fígado e visícula biliar	Colo uterino, linfoma de Hodgkin, rim, leucemia, linfoma não Hodgkin
	Tetracloroetileno(PCE)	Utilizado como desengordurante para peças de metal e como solvente em diversas aplicações industriais. Desde 1930, vem sendo cada vez mais utilizado para lavagem a seco		Bexiga, colo do útero, esôfago, rim, linfoma não Hodgkin
	Xileno	Usado como agente de limpeza, diluente para tintas e em tintas e vernizes. Utilizado em gráficas, na indústria de borracha e de couro, encontrado em pequenas quantidades na gasolina e em combustível de avião		Cérebro, SNC e colorretal

Quadro A1. Cancerígenos por categoria e evidências (forte e suspeito) de carcinogenicidade para humanos (continuação)

Substância	Agente cancerígeno	Fonte/ usos	Evidência forte*1	Suspeito*2
Outros	Creosoto	Inclui alcatrão e carvão formado por um tratamento de alta temperatura em madeira ou a partir da resina do arbusto de creosoto. Creosoto de madeira historicamente foi usado como desinfetante, laxante e tratamento para a tosse (progressivamente substituído por fármacos mais modernos). É amplamente utilizado como conservante de madeira. Os produtos a base de alcatrão de hulha são utilizados como repelentes de aves e de animais e como agrotóxicos. O alcatrão de hulha, breu de alcatrão e os voláteis do breu de alcatrão são usados em telhados, pavimentação de rodovias fundição de alumínio e coque	Bexiga (alcatrão de carvão), pulmão, pele	
	Tintura de cabelo	Produtos utilizados para colorir cabelos. Tinturas de cabelo se enquadram em uma das 4 categorias: temporária, semipermanente, demipermanente e permanente. Agentes químicos usados em tintas são específicos para as cores e o grau de permanência		Bexiga, cérebro/ SNC, leucemia, mieloma múltiplo, linfoma não Hodgkin
	Nitrosaminas e compostos N-nitrosos	Produtos químicos que formam as aminas e agentes nitrosantes quimicamente reativos. Encontrado na indústria da borracha, metalúrgica, agricultura e em cosméticos e alimentos (bacon frito e carnes curadas)		Cérebro, SNC e rim
	Bifenil policlorados (PCB)	Utilizados como refrigerantes e lubrificantes em transformadores, capacitores e outros equipamentos elétricos. PCB foram proibidos nos Estados Unidos em 1977	Fígado / vesícula biliar	Mama, linfoma não Hodgkin

* 1 Forte evidência de associação causal baseada no Grupo 1 da IARC.
* 2 Evidências de suspeição de associação causal são baseadas na avaliação de autores, com resultados de estudos epidemiológicos com resultados positivos de estudos bem desenhados e conduzidos, incluindo estudos com animais, princípio de precaução e investigação científica adicional. Atualizado por Clapp et al. (2008)
*3 Diversos agrotóxicos utilizados no Brasil em razão da sua alta toxicidade foram proibidos nos Estados Unidos.
Fonte: Adaptado de Reuben (2010).

Anexo 2

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
Acetaldeído	2B	A3	75-07-0
Acetamida	2B	-	60-35-5
Acetato de vinila	2B	A3	108-05-4
Ácido dicloroacético	2B	A3	79-43-6
Ácido nitrilotriacético e seus sais	2B	-	139-13-9
Acrilamida	2A	A3	79-06-1
Acrilato de etila	2B	A4	140-88-5
Acrilonitrila	2B	A3	107-13-1
Alcatrão de hulha (*coal tars*)	1	-	8007-45-2
Alcatrão de hulha - destilados (*coal tar pitches*)	1	A1	65996-93-2
o-Aminoazotolueno	2B	-	60-09-3
Aldrin	3	A3	309-00-2
σ-Aminoazotolueno	2B	-	97-56-3
4-Aminobifenila	1	A1	92-67-1
Amitrol	3	A3	61-82-5
Ortoanisidina	2B	A3	90-04-0
Para-anisidina	3	A4	104-94-9
Aramite®	2B	-	140-57-8
Arsênio e compostos arsênicos inorgânicos	1	A1	7440-38-2 (arsênio)
Arseneto de gálio	1	A3	1303-00-0
Asbestos/ amianto - todas as formas	1	A1	1332-21-4
Atrazine	3	A4	1912-24-9
Auramina	2B	-	492-80-8
Aziridine - etilenoimina	2B	A3	151-56-4
Bifenila polibromada	2B	-	36355-01-8
Bifenila policlorada	2A	-	1336-36-3
Benzeno	1	A1	71-43-2
Benzidina	1	A1	92-87-5
Benzidina, pigmentos à base de benzidina	2A	-	-
Benzil violeta 4B	2B	-	1694-09-3

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
Benzo[a]antraceno	2B	A2	56-55-3
Benzo[a]fluoranteno	2B	A2	205-99-2
Benzo[j]fluoranteno	2B	-	205-82-3
Benzo[k]fluoranteno	2B	-	207-08-9
Benzo[a]pireno	1	A2	50-32-8
Benzofurano	2B	-	271-89-6
Berílio e compostos de berílio	1	A1	7440-41-7 (Berílio)
Betumes extratos de vapor e ar refinados	2B	-	8052-42-4
Bis (clorometil) éter – éter Bis (clorometilico)	1	A1	542-88-1
Bromato de potássio	2B	-	7758-01-2
Brometo de vinila	2A	A2	593-60-2
Bromodiclorometano	2B	-	75-27-4
1,3-Butadieno	1	A2	106-99-0
β-Butirolactona	2B	-	3068-88-0
Cádmio e compostos de cádmio	1	A2	7440-43-9 (cádmio)
Campo magnético - frequências extremamente baixas	2B	-	-
Captafol	2A	A4	2425-06-1
Carbamato de etila (uretano)	2A	-	51-79-6
Carbeto de silício fibroso (incluindo filamentos)	-	A2	409-21-2
Catecol	2B	A3	120-80-9
Chumbo	2B	A3	7439-92-1
Chumbo, compostos, inorgânicos	2A	A3	-
CI ácido vermelho 114	2B	-	6459-94-5
CI básico vermelho 9	2B	-	569-61-9
CI Direct Azul 15	2B	-	2429-74-5
Ciclopenta[*cd*]pireno	2A	-	27208-37-3
Clordano	2B	A3	57-74-9
Clordecone	2B	-	143-50-0
Cloreto de dimetil carbamoila	2A	A2	79-44-7
Cloreto de vinila	1	A1	75-01-4
p-Cloroanilina	2B	-	106-47-8

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
4-Cloro - σ-fenilenodiamina	2B	-	95-83-0
Clorofenoxi herbicidas	2B	-	-
Clorofórmio	2B	A3	67-66-3
Clorometil metil éter (éter metílico de clorometila)	1	A2	107-30-2
p-Cloro - σ-toluidina	2A	-	95-69-2
Cloropreno	2B	-	126-99-8
Cobalto e compostos inorgânicos de cobalto	2B	A3	7440-48-4 (cobalto)
Cobalto metálico com carbeto de tungstênio	2A	-	-
Couro poeira	1	-	-
Creosotos	2A	-	8001-58-9
p-Cresidina	2B	-	120-71-8
Criseno (um hidrocarboneto policíclico aromático)	2B	A3	218-01-9
Cromio - Compostos de cromo (VI)	1	A1	7440-47-3 (cromio)
DDT (p,p'-DDT)	2B	A3	50-29-3
N,N'-Diacetilbenzidina	2B	-	613-35-4
4,4'-Diaminodifenil éter	2B	-	101-80-4
2,4-Diaminoanisol	2B	-	615-05-4
2,4-Diaminotolueno	2B	-	95-80-7
Diazometano	3	A2	334-88-3
Dibenzo[*a,l*]pireno	2A	-	191-30-0
Dibrometo de etileno	2A	A3	106-93-4
1,2-Dibromo-3-cloropropano	2B	-	96-12-8
p-Diclorobenzeno	2B	A3	106-46-7
3,3-Diclorobenzidina	2B	A3	91-94-1
1,4 – dicloro-2-buteno	-	A2	764-41-0
3,3-Dicloro-4,4-diaminodifenil éter	2B	-	28434-86-8
1,2-Dicloroetano	2B	-	107-06-2
Diclorometano	2B	A3	75-09-2
Diclorvos	2B	A4	62-73-7
Diesel combustível	-	A3	68334-30-5; 68476-30-2; 68476-31-3; 68476-34-6; 77650-28-3

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
Diesel - exaustão de motor	1	-	-
Diesel – combustível marítimo	2B	-	-
Diesel - destilados de diesel	3	-	Obs.: no Brasil o diesel pode ter pequena quantidade de benzeno
Di(2-etilhexil) ftalato	3	A3	117-81-7
1,2-Dietilhidrazina	2B	-	1615-80-1
Diglicidil resorcinol éter	2B	-	101-90-6
Di-isopropil sulfato	2B	-	2973-10-6
p-Dimetilaminoazobenzeno	2B	-	60-11-7
2,6-Dimetilanilina (2,6-Xilidina)	2B	A4	87-62-7
3,3'-Dimetilbenzidina (σ-Tolidina)	2B	A3	119-93-7
1,1-Dimetilhidrazina	2B	A3	57-14-7
1,2- Dimetilhidrazina	2A	-	540-73-8
3,3-Dimetoxibenzidina (σ-Dianisidina)	2B	-	119-90-4
2,4- Dinitrotolueno	2B	-	121-14-2
2,6- Dinitrotolueno	2B	-	606-20-2
Dinitrotolueno mistura de isômeros	-	A3	25321-14-6
1,4-Dioxano	2B	A3	123-91-1
Disperse blue	2B	-	2475-45-8
Epicloridrina	2A	A3	106-89-8
1,2-Epoxibutano	2B	-	106-88-7
Erionite (mineral grupo dos zeólitos)	1	-	66733-21-9
Estireno	2B	A4	100-42-5
Etanol em bebidas alcoólicas	1	-	64-17-5
Etanol	-	A3	64-17-5
Éter bis (clorometilico) - Bis (clorometil) éter	1	A1	542-88-1
Éter fenil glicidílico - Fenil glicidil éter	2B	A3	122-60-1
Éter metílico de clorometila - Clorometil metil éter	1	A2	107-30-2
Etil benzeno	2B	A3	100-41-4
Etilenoimina - aziridine	2B	A3	151-56-4
Etileno tioureia	3	-	96-45-7

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
o-fenilfenato de Sódio	2B	-	132-27-4
Fenil glicidil éter – éter fenil glicidílico	2B	A3	122-60-1
Fibras de cerâmica refratária	2B	A2	-
Fluoreto de vinila	2A	A2	75-02-5
Formaldeído	1	A2	50-00-0
Ftalato de Di(2-etilhexila) – dioctil ftalato	3	A3	117-81-7
Fuligens (como as encontradas em limpadores de chaminés)	1	-	-
Fumos de solda	2B	-	-
Furano	2B	-	110-00-9
Gás mostarda	1	-	505-60-2
Gasolina	2B	A3	-
Gasolina, gases de exaustão	2B	-	-
Glicidaldeído	2B	-	765-34-4
Glicidol	2A	A3	556-52-5
HC azul Nº 1	2B	-	2784-94-3
Heptacloro	2B	A3	76-44-8
Hexaclorobenzeno	2B	A3	118-74-1
Hexacloroetano	2B	A3	67-72-1
Hexaclorociclohexanos	2B	-	-
Hexametilfosforamida	2B	A3	680-31-9
Hidrazina	2B	A3	302-01-2
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (Ciclopenta[cd]pireno [27208-37-3], Dibenz[a,h]antraceno [53-70-3], Dibenzo[a,l]pireno [191-30-0])	2A	-	-
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (Benz[j] aceantrileno [202-33-5], Benzo[c]fenantreno [195-19-7]	2B	-	-
Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (Benz[a] antraceno [56-55-3], Benzo[b]fluoranteno [205-99-2], Benzo[j]fluoranteno [205-82-3], Benzo[k]fluoranteno [207-08-9], Benzo[c]fenantreno [195-19-7], Criseno [218-01-9], Dibenzo[a,h]pireno [189-64-0], Dibenzo[a,i]pireno [189-55-9]Indeno[1,2,3-cd] pirenoti193-39-5]5-Metilcriseno [3697-24-3]	2B	-	-

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
Lã de vidro – algumas fibras especiais	2B	A3	-
Lã de vidro – filamento contínuo	3	A4	-
Lã de rocha – fibras	3	A3	-
Materiais radioativos variados: fósforo 32, plutônio 239; radioiodetos incluindo iodo 131; radio nuclídeos, rádio 224, 226 e 228; radônio 222	1	-	-
Mercúrio metálico e formas inorgânicas	3	A4	7439-97-6 (Mercúrio metálico)
2-Metilaziridina (propilenimina)	2B	A3	75-55-8
4,4-Metileno-bis-2-cloroanilina (MOCA) ® (MBOCA)®	1	A2	101-14-4
4,4-Metileno-bis-2-metilanilina	2B	-	838-88-0
4,4'-Metilenodianilina	2B	A3	101-77-9
Metil hidrazina	-	A3	60-34-4
Metilmercúrio	2B	-	-
2-Metil-1-nitroantraquinona	2B	-	129-15-7
Naftaleno	2B	A4	91-20-3
2-Naftilamina	1	A1	91-59-8
Negro de fumo	2B	A4	1333-86-4
Níquel, metálico	2B	A5	7440-02-0
Níquel - compostos	1	-	-
Níquel - compostos inorgânicos insolúveis	-	A1	-
Níquel - compostos inorgânicos solúveis	-	A4	-
Subsulfeto de níquel	-	A1	12035-72-2
Nitrato ou nitrito (ingerido) sob condições que resultam em nitrosação endógena	2A	-	-
5-Nitroacenafteno	2B	-	602-87-9
Nitrobenzeno	2B	A3	98-95-3
4-Nitrobifenila	3	A2	92-93-3
Nitrofen (herbicida)	2B	-	1836-75-5
Nitrometano	2B	A3	75-52-5
2-Nitropropano	2B	A3	79-46-9
N-Nitrosodietanolamina	2B	-	1116-54-7
N-Nitrosodietillamina	2A	-	55-18-5
N-Nitrosodimetilamina	2A	A3	62-75-9

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
Óleos combustíveis, resíduos	2A	-	-
Óleo Orange SS	2A	-	2646-17-5
Óleos minerais, não tratados e medianamente tratados	1	A2	-
Óleos minerais altamente refinados	3	A4	-
Óleos de xisto	1	-	68308-34-9
Óxido de etileno	1	A2	75-21-8
7,8 - Óxido de estireno	2A	-	96-09-3
Óxido de Propileno	2B	A3	75-56-9
Panceau MX	2B	-	3761-53-3
Panceau 3R	2B	-	3564-09-8
Parafina clorada com cadeia média C12 e grau médio de cloração de aproximadamente 60%	2B	-	-
Pentacloro fenol (vide policlorofenóis)	-	A3	87-86-5
Pentóxido de vanádio	2B	A3	1314-62-1
Plutonio	1	-	7440-07-5
Percloroetileno/tetracloroetileno	2A	A3	127-18-4
Poeira de madeira: Carvalho e faia Bétula, mogno, teca e nogueira Todas as outras madeiras	1 (IARC não especifica a madeira)	 A1 A2 A4	-
Policlorofenóis e seus sais de sódio (exposição mista)	2B	-	-
1,3-Propano sultona	2B	A3	1120-71-4
β-Propiolactona	2B	A3	57-57-8
Radiação solar	1	-	-
Radiações ultravioleta A, B e C	2A	Cita possibilidade	-
Radiação ionizantes - todos os tipos	1	Cita possibilidade	-
Radio-228 e seus produtos de decaimento	1	-	15262-20-1
Sílica cristalina	1	A2	14808-60-7
Subsulfeto de níquel	-	A1	12035-72-2
Sulfalato (Dietilditiocarbamato de cloroalilo)	2B	-	95-06-7
Sulfato de dietila	2A	-	64-67-5
Sulfato de dimetila	2A	A3	77-78-1

Quadro A2. Principais cancerígenos presentes em ambientes de trabalho segundo a classificação de risco pelas IARC e ACGIH e o número de CAS (Continuação)

Substâncias	IARC	ACGIH	CAS
Talco contendo fibras de asbesto Sem fibras de asbesto	1	A1 A4	-
Tetracloreto de carbono	2B	A2	56-23-5
2,3,7,8-Tetraclorodibenzo-p-dioxina(TCCD)	1	-	1746-01-6
Tetracloroetileno	2A	A3	127-18-4
Tinturas baseadas em benzidina	1	-	-
Tioacetamida	2B	-	62-55-5
4,4'-Tiodianilina	2B	-	139-65-1
Tioureia	3	-	62-56-6
α-tolueno clorado (benzal cloreto [98-87-3], trimetilclorobenzeno [98-07-7], cloreto de benzila [100-44-7]) and cloreto de benzoila [98-88-4] (exposicões combinadas)	2A	A2 Tricloreto de tolueno (98-07-7)	-
Tolueno di-isocianatos (TDI)	2B	A4	26471-62-5
σ-Toluidina	2A	A3	95-53-4
Torio-232 e seu produto de decaimento	1	-	7440-29-1
Toxafeno (canfenos policlorados)	2B	-	8001-35-2
Tricloroetileno	2A	A2	79-01-6
1,2,3 tricloro propano	2A	A3	96-18-4
Tri(2,3-dibromopropil) fosfato	2A	-	126-72-7
Trióxido de antimônio	2B	A2	1309-64-4
Trypan blue	2B	-	72-57-1
Urânio - compostos solúveis e insolúveis	-	A1	7440-61-1
4-Vinilciclohexeno diepóxido	2B	A3	106-87-6

Fonte: Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo – (Stellman,1998) atualizada com dados IARC (2011) e ACGIH (2006).

Anexo 3

Quadro A3. Circunstâncias ou atividades ocupacionais reconhecidas como cancerígenas pela IARC

Circunstância de Exposição ou Atividade	Classificação IARC por Grupo
	Grupo 1
Alcatrão da hulha, destilação	1
Álcool isopropílico, manufatura (processo com ácido forte)	1
Arsênio em água potável	1
Auramina, manufatura de auramida	1
Borracha, indústria	1
Botas e sapatos – manufatura e reparo	1
Carvão, gaseificação de carvão	1
Chaminé, limpeza	1
Cigarro, ato de fumar e fumaça	1
Coque, produção	1
Ferro e aço, fundição	1
Fumante involuntário (exposição passiva ou à fumaça de cigarro ambiental)	1
Hematita, mineração (subterrânea) com exposição a radônio	1
Magenta, manufatura	1
Móveis e gabinetes, produção	1
Névoas de ácido inorgânico forte contendo ácido sulfúrico (exposição ocupacional a essas névoas)	1
Pavimentação e asfaltamento com destilado de alcatrão da hulha	1
Pintor (exposição ocupacional)	1
Produção de alumínio	1
	Grupo 2A
Arte em vidro, recipientes de vidro e "*pressed ware*" (manufatura de)	2A
Cabeleireiro ou barbeiro (exposição ocupacional)	2A
Cobalto metálico com carbeto de tungstênio	2A
Eletrodos de carbono, manufatura	2A
Lâmpadas de sol ou camas de sol (uso de)	2A
Refino de petróleo (exposição ocupacional)	2A
	Grupo 2B
Carpintaria e marcenaria	2B
Cobalto metálico sem carbeto de tungstênio	2B

Quadro A3. Circunstâncias ou atividades ocupacionais reconhecidas como cancerígenas pela IARC (Continuação)

Circunstância de Exposição ou Atividade	Classificação IARC por Grupo
	Grupo 2B
Betume/asfalto (exposição ocupacional e suas emissões durante o trabalho de pavimentação de ruas)	2B
Impressão, processos de impressão (exposição ocupacional)	2B
Limpeza a seco (exposição ocupacional)	2B
Pós corporais a base de talco (uso perineal)	2B
Têxteis, indústria de manufatura (exposição ocupacional)	2B
	Grupo 3
Carbeto de cálcio, produção	3
Polpa e papel, manufatura	3
Processamento e curtume de couro	3
Produtos de coloração de cabelo (uso pessoal)	3
Produtos de couro, manufatura	3
Serraria e industrias que cortam madeira produzindo serragem (incluindo corte de árvores)	3
Tinta, manufatura (exposição ocupacional)	3
Vidro plaino e vidros especiais (manufatura)	3

Anexo 4

REVISÃO DO GRUPO 1 IARC 2008/2009

Quadro A4.1 Tratamentos hormonais avaliados pelo IARC Monograph Working Group

Grupo 1 - Agente	Câncer - topografia com evidências suficientes de associação	Câncer - topografia com evidência de redução de casos	Mecanismo estabelecido do evento	Mecanismo provável do evento
Dietilestilbestrol	Mama (exposição durante a gravidez), vagina e colo do útero (exposição em útero). Evidência limitada: testículos (exposição em útero) e endométrio	--	Evento mediado pelo receptor de estrogênio (vagina e colo do útero). Genotoxicidade	Programação epigenética
Terapia para menopausa com estrogênio	Endométrio, ovário. Evidência limitada: mama	--	Evento mediado pelo receptor de estrogênio	Genotoxicidade
Terapia para menopausa com estrogênio e progesterona	Endométrio e mama	--	Evento mediado pelo receptor de estrogênio	Genotoxicidade estrogênica
Contraceptivo oral com estrogênio e progesterona	Mama, colo do útero e fígado	Endométrio, ovário	Evento mediado pelo receptor	Genotoxicidade estrogênica, expressão dos genes do papilomavírus humano por estímulo hormonal
Tamoxifeno	Endométrio	Mama	Evento mediado pelo receptor de estrogênio (vagina e colo do útero)	Genotoxicidade

Quadro A4.2 Antineoplásicos e outras drogas avaliadas pelo IARC Monograph Working Group

Grupo 1 - Agente	Câncer - topografia com evidências suficientes em humanos	Mecanismo estabelecido do evento
Bussulfano	LMA	Genotoxicidade (agente alquilante)
Clorambucil	LMA	Genotoxicidade (agente alquilante)
Ciclofosfamida	LMA, bexiga	Genotoxicidade (metabolismo de agentes alquilantes)
Melfalano	LMA	Genotoxicidade (agente alquilante)
Semustina (metII-CCNU)	LMA	Genotoxicidade (agente alquilante)
Tiotepa	Leucemia	Genotoxicidade (agente alquilante)
Treossulfano	LMA	Genotoxicidade (agente alquilante)
MOPP (quimioterapia combinada)*	LMA, pulmão	Genotoxicidade
Etoposido combinado com cisplatina e bleomicina	LMA	Genotoxicidade; translocações envolvendo gene de MLL
Etoposido (Grupo 2A em 2000)	--	Genotoxicidade; translocações envolvendo gene de MLL
Clornafazina	Bexiga	Genotoxicidade (agente alquilante, derivados do metabolismo do 2-naftilamina)

Quadro A4.2 Antineoplásicos e outras drogas avaliadas pelo IARC Monograph Working Group (continuação)

Grupo 1 - Agente	Câncer - topografia com evidências suficientes em humanos	Mecanismo estabelecido do evento
Azartioprina	LNH, pele	Genotoxicidade, imunossupressão
Ciclosporina	LNH, pele e muitas outras	imunossupressão
Metoxaleno + Luz UV	Pele	Genotoxicidade seguindo fotoativação
Plantas contendo ácido aristolochicia	Pelve renal e ureter	Genotoxicidade, aductos de ADN em humanos, A:T – T:A transversões em TP53 em tumores humanos
Ácido aristolochicia (Grupo 2A em 2000)	--	Genotoxicidade, aductos de ADN em animais são os mesmos encontrados em humanos expostos a plantas, A:T – T:A
Transversões em TP53, ativação de RAS	Leucemia	Genotoxicidade (agente alquilante)
Misturas de analgésicos contendo fenacetina	Pelve renal e ureter	Genotoxicidade, proliferação celular
Fenacetina (Grupo 2A em 1987)	Pelve renal e ureter	Genotoxicidade, proliferação celular

* MOPP: mecloretamina, vincristina, procarbazina e prednisona

Quadro A4.3 Agentes biológicos avaliados pelo IARC Monograph Working Group

Grupo 1 - Agente	Câncer - topografias com evidências suficientes em humanos	Câncer - topografias com evidências limitadas em humanos	Mecanismo estabelecido do evento
Vírus *Epstein-Barr* (EBV)	Carcinoma de nasofaringe, linfoma de Burkitt, LNH relacionado à imunossupressão, linfoma de células NK/T extranodal (tipo nasal), linfoma de Hodgkin	Carcinoma gástrico*, carcinoma linfoepitelioma like*	Proliferação celular, inibição da apoptose, instabilidade genômica, migração celular
Vírus da hepatite B (HBV)	Carcinoma hepatocelular	Colangiocarcinoma*, LNH*	Inflamação, cirrose hepática, hepatite crônica
Vírus da hepatite C (HCV)	Carcinoma hepatocelular, LNH*	Colangiocarcinoma*	Inflamação, cirrose hepática, fibrose hepática
Herpes vírus do sarcoma de Kaposi (CSB)	Sarcoma de Kaposi*, linfoma primário (PEL)*	Doença de Castelman multicêntrica*	Proliferação celular, inibição da apoptose, instabilidade genômica, migração celular
Vírus da imunodeficiência humana tipo 1 (HIV-1)	Sarcoma de Kaposi, LNH, linfoma de Hodgkin*, câncer do colo do útero*, anus* e conjuntiva*	Câncer de vulva*, vagina*, pênis*, pele não melanoma*, carcinoma hepatocelular*	Imunossupressão (ação indireta)
Papilomavírus humano tipo 16	Câncer do colo do útero, vulva, vagina, pênis, anus, cavidade oral, orofaringe e amígdalas	Laringe	Imortalização, instabilidade genômica, inibição da resposta do ADN ao dano, atividade antiapoptótica
Vírus linfotrópico humano célula T tipo-1 (HTLV-1)	Leucemia e linfoma de célula T do adulto	--	Imortalização e transformação das células T
Helicobacter pylori	Carcinoma gástrico (não cárdia), MALT, linfoma gástrico*	--	Inflamação, estresse oxidativo, turnover celular e expressão gênica alterada, metilação, mutação
Clonorchis sinensis	Colangiocarcinoma*	--	--
Opisthorchis viverrini	Colangiocarcinoma	--	Inflamação, estresse oxidativo, proliferação celular
Schistosoma haematobium	Bexiga	--	Inflamação, estresse oxidativo

* Ligação entre vírus e câncer recentemente identificada.
Legenda: PEL - primary effusion lymphoma, LNH - linfoma não Hodgkin, MALT - low-grade B-cell mucosa-associated lymphoid tissue

Quadro A4.4. Metais, arsênico, poeiras e fibras avaliadas pelo IARC Monograph Working Group

Grupo 1 - Agente	Câncer - topografias com evidências suficientes em humanos	Câncer - topografias com evidências limitadas em humanos	Mecanismos estabelecidos dos eventos
Arsênico e compostos inorgânicos de arsênico	Pulmão, pele e bexiga	Rins, fígado e próstata	Dano oxidativo ao ADN, instabilidade genômica, aneuploidia, amplificação genética, efeitos epigenéticos, inibição da reparação do ADN, levando à mutagênese
Berílio e compostos de berílio	Pulmão	--	Aberrações cromossomiais, aneuploidia e dano no ADN
Cádmio e compostos de cádmio	Pulmão	Próstata, rins	Inibição do reparo do ADN, perturbação das proteínas supressoras de tumor levando à instabilidade genômica
Compostos de cromo hexavalente	Pulmão	Cavidade nasal e seios paranasais	Dano direto ao ADN após redução intracelular à Cr(III), mutação, instabilidade genômica, aneuploidia e transformação celular
Compostos de níquel	Pulmão, cavidade nasal e seios paranasais	--	Dano ao ADN, aberrações cromossomiais, instabilidade genômica, micronúcleos, inibição da reparação do ADN, alteração da metilação do ADN, modificações da histona
Asbesto (crisotila, crocidolita, amosita, tremolita, actinolita e antrofilita)	Pulmão, mesotelioma, laringe e ovário	Colorretal, faringe e estômago	Depuramento de fibras comprometido levando à ativação dos macrófagos, inflamação, formação de espécies de oxigênio e nitrogênio reativos, injúria tecidual, genotoxicidade, aneuploidia e poliploidia, alterações epigenéticas, ativação de vias de sinalização, resistência à apoptose
Erionita	Mesotelioma	--	Genotoxicidade
Poeira de sílica, sílica cristalina na forma de quartzo ou cristobalita	Pulmão	--	Depuramento de partículas comprometido levando à ativação de macrófagos e à inflamação persistente
Poeira de couro	Cavidade nasal e seios paranasais	--	--
Poeira de Madeira	Cavidade nasal, seios paranasais e nasofaringe	--	--

*Ligação entre vírus e câncer recentemente identificada

Quadro A4.5. Exposições à radiação com evidências suficientes em humanos

Tipo de radiação	Populações estudadas	Câncer - topografias com evidências suficientes em humanos
Emissores de partículas Alpha e Beta		
Radônio 222 e produtos de seu decaimento	População geral (exposição residencial), mineiros (mineração subterrânea)	Pulmão
Rádio 224 e produtos de seu decaimento	Pacientes	Ossos
Rádio 226 e 228 e produtos do decaimento	Pintores de radium-dial	Ossos, seios paranasais e processo mastoide (rádio 226)
Tório 232 e produtos do decaimento	Pacientes	Fígado, canais biliares extra hepáticos, vesícula biliar, leucemia (excluindo LLC)

Quadro A4.5. Exposições à radiação com evidências suficientes em humanos (continuação)

Tipo de radiação	Populações estudadas	Câncer - topografias com evidências suficientes em humanos
Plutônio	Trabalhadores na produção de plutônio	Pulmão, fígado e ossos
Fósforo 32	Pacientes	Leucemia aguda
Produtos de fissão incluindo estrônio 90	População geral após acidente com reator nuclear	Neoplasias sólidas, leucemia
Radioiodos incluindo iodo 131	Crianças e Adolescentes após acidente com reator nuclear	Tireoide
Outros		
Radiação X ou gama	Sobreviventes da bomba atômica, pacientes, exposição em útero (prole de pacientes e sobreviventes da bomba atômica grávidas)	Glândulas salivares, esôfago, estômago, cólon, pulmão, ossos, pele (CBC), mama feminina, bexiga, cérebro e SNC, leucemia (excluindo LLC), tireoide, rins (sobreviventes da bomba atômica e pacientes), múltiplos sítios (exposição em útero)
Radiação solar	População geral	Pele (CBC, CEC, Melanoma)
Camas de bronzeamento (emissoras de UV)	População geral	Pele (melanoma), olhos (melanoma)

Legenda: LLC - leucemia linfocítica crônica, CBC - carcinoma basocelular, CEC - carcinoma espinocelular, SNC - Sistema Nervoso Central

Quadro A4.6. Agentes químicos – evidência de carcinogenicidade em humanos e genotoxicidade como principal mecanismo – avaliação de agentes do Grupo 1

Agentes, processos e exposições complexas	Câncer - topografias com evidências suficientes em humanos	Câncer - topografias com evidências limitadas em humanos	Evidência de genotoxicidade como mecanismo principal
Aminas aromáticas			
4-Aminobifenil	Bexiga	--	Forte
Benzidina	Bexiga	--	Forte
Corantes metabolizados para benzidina	--	--	Forte*
4,4-Methilenebis (2-cloroanilina)	--	--	Forte*
2-Naftilamina	Bexiga	--	Forte
Ortho-toluidina	Bexiga	--	Moderada
Produção de auramina	Bexiga	--	Fraca/sem dados#
Produção de magenta	Bexiga	--	Fraca/sem dados#
Exposições relacionadas aos HPA			
Benzoapireno	--	--	Forte
Fuligem/limpeza de chaminés	Pele, pulmão	Bexiga	Moderado
Gaseificação de carvão	Pulmão	--	Forte
Destilação de alcatrão de carvão	Pele	--	Forte
Produção de coque	Pulmão	--	Forte
Piche de alcatrão de hulha	Pulmão	Bexiga	Forte
Produção de alumínio	Pulmão, bexiga	--	Fraco/moderado#&

Quadro A4.6. Agentes químicos – evidência de carcinogenicidade em humanos e genotoxicidade como principal mecanismo – avaliação de agentes do Grupo 1 (continuação)

Agentes, processos e exposições complexas	Câncer - topografias com evidências suficientes em humanos	Câncer - topografias com evidências limitadas em humanos	Evidência de genotoxicidade como mecanismo principal
Outros agentes químicos			
Aflatoxinas	Carcinoma hepatocelular	--	Forte
Benzeno	ANLL	LLA**, LLC**, MM**, LNH**	Forte
Bis (chlorometil) ether/ chlorometil metileter	Pulmão	--	Moderado/forte
1,3-Butadieno	Órgãos hematolinfáticos	--	Forte
Dioxina (2,3,7,8-TCDD)	Todas as neoplasias combinadas**	Pulmão, STM, LNH	-- §
2,3,4,7,8-Pentaclorodibenzo-furano	--	--	-- *§
3,3, 4,4, 5-Pentaclorobifenil (PCB-126)	--	--	-- *§
Óxido de etileno	--	Tumores linfoides (LNH, MM, LLC), mama	Forte*
Formaldeído	Nasofaringe,	--	Fraca/sem dados#
leucemia$**	Sinonasal	Forte	Fraca/sem dados#
Outras exposições complexas			
Fundição de ferro e aço	Pulmão	--	Fraco/moderado
Manufatura de álcool isopropílico que usa ácidos fortes	Cavidade nasal	--	Fraco/sem dados
Óleos minerais	Pele	--	Fraco/sem dados
Ocupação ocupacional como pintor	Pulmão, bexiga, mesotelioma de pleura	Leucemia Infantil¢	Forte
Indústria de manufatura de borracha	Leucemia, linfoma**, bexiga, pulmão**, estômago**	Próstata, laringe, esôfago	Forte
Óleo de baleia	Pele	--	Fraco/sem dados
Brumas de ácido inorgânico forte	Laringe	Pulmão	Fraco/sem dados

Legenda: LLA - leucemia linfocítica aguda, LLC - leucemia linfocítica crônica, MM - mieloma múltiplo, LNH - linfoma não Hodgkin, STM - sarcoma de partes moles
*Agentes classificados no Grupo 1 com base na informação do mecanismo estabelecido.
Evidência fraca em trabalhadores, mas fortes para alguns químicos nessa indústria.
& Em função da diversidade e da complexidade dessas exposições, outros mecanismos podem ser também relevantes.
§ Forte evidência para um mecanismo mediado por um receptor aryl hydrocarbono (AhR).
$ Particularmente leucemia mieloide.
¢ Após exposição materna (antes ou durante a gravidez, ou ambos).
**Novos achados epidemiológicos.

Anexo 5

Quadro A4. Modelo de inventário de agentes cancerígenos para identificação e localização geográfica

Agente/ Substância cangerígena[1]	Processo, Atividade e/ou ocupação que contém o cancerígeno[2]	Existe no estado?[3]	Em que região/ município?	Empresas/ locais de trabalho
Químico				
4-Aminobifenil*	1. fábrica de borracha (antioxidante)* 2. fábrica de tintas*			
Físico				
Radiação solar, como a radiação ultravioleta*	1. trabalho na agricultura* 2. pesca* 3. salva-vidas* 4. outras atividades desenvolvidas sob a luz solar*			

* Exemplos ilustrativos

(1) Os agentes cancerígenos estão previstos na Portaria MS/GM nº 1.339/1999.

(2) Considerar a agregação utilizando os códigos referentes às atividades listadas pela CNAE ou pelo CBO.

(3) Identificar, a partir de base de dados como a RAIS, cadastro municipal, censo agrícola etc.

Anexo 6

Quadro A5. Matriz detalhada de vigilância dos casos a partir do agente cancerígeno

Município/Estado:_____ Ano:_____

Agente cangerígeno	Processo, atividade e/ou ocupação que apresenta o cancerígeno	Tipo de câncer provável	Número de empresas ou processos de trabalho (incluir a fonte de dados)	Número de trabalhador exposto	Número de casos de câncer já informado relacionado a exposição (incluir fonte desta informação)
Químico					
*4 -Aminobifenil	*fábrica de borracha (antioxidante); fábrica de tintas	*Bexiga	*3 Empresas pela RAIS 2006	*356	*2 casos identificados nos SESMT
*Sílica	* Jateamento de areia na fundição	* Pulmão	* 3 Residências que fazem jatea-mento	* 9	* 1 caso informado pelo PSF na região

* Exemplos Ilustrativos

Anexo 7

Roteiro de inspeção sobre uso seguro de substância química nos ambientes de trabalho[1]

Este roteiro tem o objetivo de auxiliar no reconhecimento das substâncias no ambiente de trabalho e na avaliação dos riscos que elas podem apresentar. As informações colhidas deverão indicar os locais ou as atividades que necessitam de medidas de controle para diminuir o risco. Esse trabalho deve ser realizado em todas as etapas pelas quais o produto passa na empresa, desde que ele chega até que ele seja utilizado, despachado ou descartado (jogado fora).

Antes da compra do produto

Quem pediu o produto?

_____

Ele é realmente necessário?

SIM ☐ NÃO ☐ não comprar

É necessário na quantidade que foi comprada?

SIM ☐ NÃO ☐ diminuir a quantidade solicitada

Poderia ser substituído por outro menos tóxico?

SIM ☐ substituir NÃO ☐

Na chegada do produto

Quem recebe o produto tem conhecimento sobre a forma segura de manuseio?

SIM ☐ NÃO ☐ deve receber instruções

O produto está convenientemente rotulado?

SIM ☐ NÃO ☐ devolver ao fabricante

O produto veio acompanhado de uma ficha com informações de segurança (FISP)?

SIM ☐ NÃO ☐ solicitar ao fabricante

O fabricante quer fornecer a FISP?

SIM ☐ NÃO ☐ procurar convencer o fabricante de que ele é obrigado a fornecer a FISP, caso contrário, ele poderá sofrer alguma punição dos órgãos públicos.

Os próximos passos para a verificação do uso seguro dos produtos dependem do tipo de dano que eles poderão provocar: danos à saúde, incêndio ou explosão e/ou dano ao meio ambiente. Essas informações podem ser obtidas no rótulo e nas FISP. Se as informações não forem satisfatórias, deve-se procurar mais dados em livros, com alguma instituição pública, com ajuda do SESMT, da CIPA ou do Sindicato. Fica muito difícil prevenir com eficiência os danos que as substâncias podem provocar, sem saber o que elas são.

1 Fonte: Freitas e Arcuri (2000).

No armazenamento

A empresa poderá utilizar produtos em quantidades relativamente reduzidas e, nesse caso, eles são armazenados em almoxarifados, ou podem utilizar ou produzir grandes quantidades como em refinarias, indústrias petroquímicas, usinas produtoras de álcool, ou ainda aquelas que manuseiam produtos sólidos, em pó ou granulados e, nesse caso, o produto é armazenado em tanques, grandes reservatórios ou silos.

Se o produto é armazenado em almoxarifados:

Existe controle de todas as substâncias armazenadas?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe controle da entrada e saída de substâncias?

SIM ☐ NÃO ☐

As substâncias são armazenadas em locais destinados a produtos químicos, isto é, não são armazenados junto a alimentos, equipamentos, roupas e outros tipos de objetos?

SIM ☐ NÃO ☐

O responsável pelo almoxarifado recebeu capacitação para essa atividade?

SIM ☐ NÃO ☐

O local está sinalizado, isto é, existe uma indicação de que lá estão armazenadas substâncias químicas?

SIM ☐ NÃO ☐

O local possui pelo menos duas saídas?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe espaço entre as prateleiras de forma que, quando for necessário pegar um frasco de produto, isso possa ser feito com segurança?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe uma caixa com Equipamento de Proteção Individual (EPI) próxima ao almoxarifado para casos de emergência?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe extintor de incêndio em local de fácil acesso?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem números telefones de emergência afixados em local visível, próximo ao telefone do local de trabalho?

SIM ☐ NÃO ☐

O local é protegido da exposição à luz solar ou a fontes de calor?

SIM ☐ NÃO ☐

Os produtos que podem reagir violentamente entre si, isto é, são incompatíveis, estão armazenados separadamente? Obs.: para saber com quais produtos uma determinada substância pode reagir violentamente e, portanto, não deve ser guardada junto, consultar a FISP.

SIM ☐ NÃO ☐

Os líquidos estão armazenados nas prateleiras inferiores?

SIM ☐ NÃO ☐

Nas prateleiras existe espaço suficiente para que os produtos não fiquem amontoados?

SIM ☐ NÃO ☐

As prateleiras estão livres de frascos vazios?
SIM ☐ NÃO ☐
As prateleiras do armazém são firmes?
SIM ☐ NÃO ☐
As prateleiras são resistentes o suficiente para suportar o peso dos produtos?
SIM ☐ NÃO ☐
São resistentes também ao ataque do próprio produto?
SIM ☐ NÃO ☐
A altura da prateleira permite que os produtos sejam pegos sem precisar subir em alguma escada ou cadeira?
SIM ☐ NÃO ☐
O local está limpo e sem frascos ou embalagens vazias?
SIM ☐ NÃO ☐
Os frascos ou recipientes estão em bom estado de conservação, sem danificações, ferrugens ou rótulos sujos ou rasgados?
SIM ☐ NÃO ☐
Todos os frascos ou recipientes estão bem fechados?
SIM ☐ NÃO ☐
Existem datas de fabricação e validade nos rótulos?
SIM ☐ NÃO ☐
Todos os rótulos estão limpos, legíveis e isentos de poeira ou contaminação?
SIM ☐ NÃO ☐

Se são substâncias inflamáveis ou explosivas:
Se for explosivo ou líquido combustível ou inflamável, as condições de armazenamento estão de acordo com as NR 19 e20?
SIM ☐ NÃO ☐
O local está sinalizado, isto é, existe uma indicação de que nesse local estão armazenadas substâncias inflamáveis ou explosivas?
SIM ☐ NÃO ☐
No local, existe sinalização indicando que "É proibido fumar"?
SIM ☐ NÃO ☐
O local tem instalação elétrica a prova de explosão?
SIM ☐ NÃO ☐
O local é isento de qualquer fonte de calor ou faísca, tais como chapas elétricas instaladas, ou alguma possibilidade de acender uma chama?
SIM ☐ NÃO ☐
O local é isento de material facilmente combustível como papel, óleos, madeira, panos etc?
SIM ☐ NÃO ☐
As prateleiras são de difícil explosão?
SIM ☐ NÃO ☐

Se as prateleiras forem metálicas, elas são aterradas?
SIM ☐ NÃO ☐
As paredes, os pisos e os tetos são resistentes, por pelo menos duas horas, ao fogo?
SIM ☐ NÃO ☐
O local é ventilado de forma a evitar acúmulo de gases e vapores?
SIM ☐ NÃO ☐
O local permite fácil acesso de bombeiros para o caso de incêndio?
SIM ☐ NÃO ☐

Se são substâncias corrosivas:
Os frascos estão armazenados nas prateleiras inferiores?
SIM ☐ NÃO ☐
Os frascos estão colocados em bandejas resistentes à corrosão, para conter possíveis vazamentos?
SIM ☐ NÃO ☐
Os locais são ventilados o suficiente, de forma que não se acumulem gases ou vapores tóxicos?
SIM ☐ NÃO ☐
O almoxarifado é construído com material resistente a gases e vapores corrosivos?
SIM ☐ NÃO ☐

Se o produto é armazenado em geladeira:
A geladeira para armazenagem é uma geladeira especial, com toda a instalação elétrica fora do local de armazenagem?
SIM ☐ NÃO ☐
Os frascos estão devidamente tampados, de forma a evitar a evaporação do produto?
SIM ☐ NÃO ☐
A geladeira é destinada apenas a guardar produtos químicos e é proibido colocar comidas ou bebidas?
SIM ☐ NÃO ☐
Quando for necessário guardar produto muito tóxico ou corrosivo, ela tem um aviso fixado na porta?
SIM ☐ NÃO ☐
Ela é descongelada regularmente?
SIM ☐ NÃO ☐
Os fios elétricos são resistentes ao calor e à corrosão?
SIM ☐ NÃO ☐
Para qualquer resposta não nesses itens, é necessário que seja feita uma recomendação para alteração

Se o produto é armazenado a granel, em tanques, silos, reservatórios
Se for explosivo ou líquido combustível ou inflamável, as condições de armazenamento estão de acordo com as NR 19 e 20 e com a norma técnica da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) nº P-NB-98 sobre o "Armazenamento e manuseio de líquidos inflamáveis e combustíveis"?
SIM ☐ NÃO ☐

Se for armazém de material sólido, em pó ou granulado, passível de pegar fogo ou explodir, estão previstas instalações de forma a minimizar o risco desses eventos?

SIM ☐ NÃO ☐

OBSERVAÇÃO: Consultar as FISP dos produtos armazenados para verificar se ainda é necessário mais algum cuidado especial na armazenagem. Existem, por exemplo, substâncias que podem se tornar explosivas durante a armazenagem, chamadas peroxidáveis ou ainda que podem facilmente reagir com água, ou são muito sensíveis ao choque ou atrito. Nesses casos, vão necessitar de mais alguns cuidados no armazenamento e também nas outras etapas de sua vida dentro da empresa.

Para qualquer resposta não nesses itens, é necessário que seja feita uma recomendação para alteração.

No manuseio

O trabalhador que está utilizando a substância recebeu instruções sobre o perigo que elas representam?

SIM ☐ NÃO ☐

As substâncias inflamáveis ou explosivas são usadas longe de fontes de calor (chapas quentes, fogões, instalações elétricas sobrecarregadas etc.) ou ignição (faíscas, maçaricos, bicos de gás, etc.)?

SIM ☐ NÃO ☐

Os cilindros dos gases utilizados, como, por exemplo, GLP, Hidrogênio ou outros, ficam fora do ambiente?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe procedimento para inspeção diária de vazamento nas linhas de gases?

SIM ☐ NÃO ☐

Os cilindros que ficam fora do ambiente estão em local protegido da luz solar?

SIM ☐ NÃO ☐

Estão em local onde a circulação de pessoas é proibida?

SIM ☐ NÃO ☐

Estão firmemente fixos com correntes ou sobre suportes pesados para evitar que caiam?

SIM ☐ NÃO ☐

Os cilindros contendo gases que são incompatíveis entre si estão armazenados com pelo menos um metro de distância ou, de preferência, em locais separados?

SIM ☐ NÃO ☐

Os cilindros ainda não utilizados estão com os cabeçotes colocados?

SIM ☐ NÃO ☐

As quantidades de substâncias utilizadas são as mínimas possíveis de forma a diminuir o desperdício e a sobra de resíduos?

SIM ☐ NÃO ☐

Toda vez que uma substância é reembalada em outros frascos ela é novamente rotulada?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalho está sendo realizado de forma que não há possibilidade de o produto ser respirado pelo trabalhador?

Para verificar este item, é necessário observar se o processo utilizado ou a atividade executada pode emitir poeira, fumos, gases, vapores, neblinas ou névoas.

Verificar:

Existem frascos, recipientes, reatores ou outros locais contendo produtos químicos abertos?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem válvulas, bombas, gaxetas, frascos ou recipientes com vazamento?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem atividades de drenagem, limpeza ou válvulas de escape de pressão que permitem a emissão de produto para o meio ambiente?

SIM ☐ NÃO ☐

Resposta SIM a qualquer um desses três últimos itens indica a possibilidade de o trabalhador respirar o produto.

Neste caso verificar:

O trabalho é realizado sob exaustão? (Sistema de exaustão é necessário quando se trata de substâncias que causem danos a saúde de forma preocupante).

SIM ☐ NÃO ☐

O sistema de exaustão está funcionando bem?

SIM ☐ NÃO ☐

O sistema de exaustão possui sistema de tratamento dos efluentes de forma a não contaminar as áreas vizinhas?

SIM ☐ NÃO ☐

O local é bem ventilado? (quando a substância não é muito perigosa, o trabalho pode ser realizado em local bem ventilado, sem necessidade de exaustão)

SIM ☐ NÃO ☐

Se o local não for bem ventilado ou não possuir sistema de exaustão, o trabalhador está usando Equipamento de Proteção Individual (EPI), nesse caso, algum tipo de proteção respiratória, adequado ao tipo de substância que pode estar no ar?

SIM ☐ NÃO ☐

Essa proteção respiratória está recomendada e sendo acompanhada por um Programa de Proteção Respiratória feito pela empresa?

SIM ☐ NÃO ☐

Resposta NÃO a qualquer um desses três últimos itens indica a possibilidade de o trabalhador respirar o produto, e, portanto, é necessário fazer recomendação para evitar essa exposição.

Verificar ainda:

Mesmo que o trabalhador não esteja fazendo nenhuma atividade com produto químico perigoso, o local do trabalho pode estar sendo contaminado com produto que vem de outros setores ou mesmo de empresas vizinhas?

SIM ☐ NÃO ☐

Se a resposta for SIM, primeiro verificar de onde vem a contaminação e procurar evitá-la.

O trabalho está sendo realizado de uma forma em que há possibilidade de o produto ser ingerido (engolido) pelo trabalhador?

Para verificar esse item é necessário observar se a atividade executada ou as condições do trabalho, ou após o trabalho possibilitam que o produto seja levado até a boca do trabalhador.

Verificar:

O trabalhador leva algum objeto de trabalho até a boca?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador chupa o produto químico com a boca, através de algum tubo ou pipeta como a usada em laboratório?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador se alimenta, bebe ou fuma no local de trabalho?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem muita poeira, fumos ou névoas de soluções que possam entrar na boca no local?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador vai comer sem ter lavado as mãos?

SIM ☐ NÃO ☐

Resposta SIM a qualquer um desses três últimos itens indica a possibilidade de o trabalhador ingerir o produto.

O trabalho está sendo realizado de forma que há possibilidade de o produto entrar em contato com a pele do trabalhador?

Para verificar esse item é necessário observar a atividade executada e as condições do trabalho, ou após o trabalho.

Verificar:

O trabalhador pega o produto químico diretamente com as mãos?

SIM ☐ NÃO ☐

A atividade que está sendo executada faz com que o produto espirre até o corpo do trabalhador?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador lida com máquinas ou equipamentos sujos de graxa ou outro produto sem luvas?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador vai com a roupa suja para casa?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador leva roupa suja para lavar em casa?

SIM ☐ NÃO ☐

O trabalhador limpa as mãos com algum produto químico?

SIM ☐ NÃO ☐

Resposta SIM a qualquer um desses três últimos itens indica a possibilidade de algum produto entrar em contato com a pele do trabalhador.

O trabalho está sendo realizado de uma forma em que há a possibilidade de o produto espirrar no olho do trabalhador?
Para verificar esse item, é necessário observar a atividade executada e as condições do trabalho ou após o trabalho.

Verificar.
Existe possibilidade de vazamento de algum equipamento ou máquina em forma de jato que possa atingir o trabalhador?
SIM ☐ NÃO ☐
O trabalhador ou algum outro colega ao lado está fazendo alguma atividade de transferência de líquido, que possibilite que o líquido seja espirrado?
SIM ☐ NÃO ☐
Existe algum equipamento sob pressão, no local de trabalho, que possa vazar?
SIM ☐ NÃO ☐
Resposta SIM a qualquer um desses três últimos itens indica a possibilidade de o produto atingir o olho do trabalhador.

No transporte:
Se o produto for transportado em frascos pequenos, até 1 litro:
O frasco está fechado?
SIM ☐ NÃO ☐
Se o transporte é manual, está sendo transportado um frasco de cada vez?
SIM ☐ NÃO ☐
Se houver necessidade de transportar de uma só vez mais de um frasco, deve-se fazer uso de um carrinho para transporte.
Se estiver sendo utilizado carrinho para transporte, ele está em boas condições, firme, sem vibração, e com os frascos presos?
SIM ☐ NÃO ☐
Se o frasco é de material que pode quebrar, ele está sendo transportado dentro de embalagem protetora de plástico ou outro material que evite o espalhamento do produto em caso de queda?
SIM ☐ NÃO ☐
Se o produto for transportado em frascos de até 50 litros:
O transporte está sendo feito com carrinho?
SIM ☐ NÃO ☐
Se o transporte for em tambores:
O transporte está sendo feito em veículos apropriados, adequados ao tamanho do tambor?
SIM ☐ NÃO ☐
Se o produto transportado for inflamável, o veículo transportador é do tipo que não provoca liberação de faísca?
SIM ☐ NÃO ☐

No derramamento acidental:

Se cair produto químico no chão, o pessoal está avisado de que é necessário fazer rapidamente a limpeza do local?

SIM ☐ NÃO ☐

O pessoal está devidamente capacitado para limpar o local de forma compatível com o produto derramado?

SIM ☐ NÃO ☐

A forma apropriada de limpeza vai depender do tipo de substância. Verificar na FISP qual a melhor maneira de fazer a limpeza da substância que está sendo acompanhada/inspecionada.

No descarte:

Deve existir um procedimento adequado para o descarte de substâncias químicas. Se ela for jogada no esgoto, poderá provocar uma explosão na canalização, caso seja inflamável, ou venha a contaminar o meio ambiente no qual o esgoto é jogado. Se for jogada em lixo comum ou deixada em um canto qualquer sem controle, poderá ficar evaporando, caso seja volátil, e contaminando o ambiente, além de poder provocar um incêndio, se for inflamável, caso alguém jogue no lixo uma ponta de cigarro ou palito de fósforos.

A forma de descarte apropriada também vai depender do tipo de substância. É necessário, em primeiro lugar, verificar nas FISP qual a forma indicada para o tipo de produto que está sendo inspecionado. A maioria dos resíduos de substâncias tem de ser levada para fora da empresa para o seu destino final Alguns resíduos poderão ser reciclados na própria empresa. Em algumas empresas, determinados tipos de resíduos são descartados no esgoto próprio, que é encaminhado para o setor de tratamento de efluente da empresa. Outros poderão ser vendidos para serem reciclados, reaproveitados, usados como matéria-prima por outras empresas, ou ainda enviados para aterro industrial. De forma geral cabem algumas perguntas:

O trabalhador que está descartando o produto foi instruído sobre a melhor forma de fazê-lo?

SIM ☐ NÃO ☐

Para os resíduos que deverão ser levados embora da empresa, existe local específico e identificado onde ele deve ser deixado?

SIM ☐ NÃO ☐

Esse local é preparado de forma que o produto fique armazenado até ser levado embora, sem vazar ou sem possibilidade de ser espalhado pelo vento ou por outra forma para as regiões vizinhas ao depósito?

SIM ☐ NÃO ☐

Se o produto descartado for inflamável, o local está protegido da luz solar direta e longe de fontes de ignição (chamas, instalações e equipamentos elétricos, fintes de faísca etc.)?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe programação para que não se acumule quantidades excessivas de lixo no local?

SIM ☐ NÃO ☐

Na expedição do produto final:

Se a empresa produz determinado material para ser vendido, ele poderá ser expedido embalado em caixas, frascos, tambores etc., ou ser vendido em quantidades grandes e, nesse caso, o produto é colocado em caminhões ou outro tipo de transporte, diretamente. Para cada procedimento, cabem perguntas específicas, mas algumas são gerais:

Foi preparada uma FISP para acompanhar o produto?

SIM ☐ NÃO ☐

Se ele está sendo vendido embalado, essa embalagem está devidamente rotulada?

SIM ☐ NÃO ☐

Se está sendo vendido a granel, as condições para o transporte estão de acordo com a legislação sobre o transporte de produtos perigosos?

SIM ☐ NÃO ☐

Se o produto é líquido inflamável e tóxico e está sendo carregado para um caminhão, o carregamento está sendo feito de forma a evitar que o produto vaze ou evapore para o ambiente?

SIM ☐ NÃO ☐

No transporte:

Além das questões específicas que devem ser feitas em cada etapa da vida do produto na empresa, existem outras de ordem geral:

As FISP estão facilmente disponíveis?

SIM ☐ NÃO ☐

As FISP são redigidas em linguagem compreensível aos trabalhadores?

SIM ☐ NÃO ☐

Todas as substâncias estão rotuladas com informações suficientes para orientar o uso de forma a prevenir acidentes e doenças?

SIM ☐ NÃO ☐

A planta do local é organizada de forma que o trabalhador precise andar o mínimo possível carregando o produto?

SIM ☐ NÃO ☐

Os locais onde existem produtos perigosos estão devidamente sinalizados?

SIM ☐ NÃO ☐

A sinalização do local está sendo eficiente para a comunicar a informação (está em local visível, em boas condições de leitura, é trocada periodicamente para chamar a atenção)?

SIM ☐ NÃO ☐

Os locais onde estão presentes produtos químicos estão suficientemente isolados de forma que pessoas não envolvidas no trabalho não passem por eles?

SIM ☐ NÃO ☐

Os corredores, as saídas e outras passagens estão desobstruídos de modo a facilitar a fuga ou a entrada de equipes de socorro em caso de acidente?

SIM ☐ NÃO ☐

O piso da empresa é de material antiderrapante?

SIM ☐ NÃO ☐

O piso é livre de desníveis que possam provocar quedas?

SIM ☐ NÃO ☐

Se houver desnível ou escadas, estão sinalizados de forma a alertar o trabalhador?

SIM ☐ NÃO ☐

As tubulações contendo produtos químicos estão sinalizadas de acordo com a NR26, item 26.1?

SIM ☐ NÃO ☐

Se, na empresa, existe a presença de substâncias capazes de pegar fogo ou explodir, estão sendo obedecidos os quesitos propostos na NR23 sobre proteção contra incêndios?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe instalação de chuveiro de emergência?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe instalação de sistema lavador de olhos?

SIM ☐ NÃO ☐

Existe programação para testar e abrir esses sistemas, pelo menos uma vez por semana, para evitar que fiquem enferrujados e verificar se estão funcionando bem?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem cobertas ou mantas para abafamento de fogo, caso comece a pegar fogo na roupa do trabalhador?

SIM ☐ NÃO ☐

Esses dispositivos estão disponíveis a uma distância não maior do que 10 metros do local onde se manipula o produto químico?

SIM ☐ NÃO ☐

O ambiente é limpo frequentemente?

SIM ☐ NÃO ☐

Questões relacionadas aos trabalhadores:

Os trabalhadores foram capacitados a trabalhar com os produtos químicos que estão sendo manuseados?

SIM ☐ NÃO ☐

Foram capacitados para realizar os procedimentos de emergência em caso de acidente?

SIM ☐ NÃO ☐

Se são feitas avaliações quantitativas, isto é, medições com aparelhos, das quantidades de substâncias no ar, os trabalhadores são informados dos resultados obtidos?

SIM ☐ NÃO ☐

Eles são capacitados a entender esses resultados?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem instalações para troca de roupa antes e após o trabalho (as roupas de chegada devem ser guardadas separadamente das roupas de trabalho. Devem ser usados armários duplos)?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem locais para a higiene pessoal do trabalhador em boas condições de funcionamento e limpos (pias para lavagem das mãos, chuveiros para banho, instalações sanitárias)?

SIM ☐ NÃO ☐

As roupas de trabalho são trocadas com frequência suficiente para não possibilitar contaminação do trabalhador?

SIM ☐ NÃO ☐

A empresa providencia a lavagem da roupa?

SIM ☐ NÃO ☐

Existem instalações para que o trabalhador coma, beba ou fume fora do local de trabalho?

SIM ☐ NÃO ☐

Os trabalhadores foram submetidos a exame médico admissional?

SIM ☐ NÃO ☐

E periódico?

SIM ☐ NÃO ☐

Os exames médicos a que os trabalhadores são periodicamente submetidos estão apropriados aos riscos a que eles podem estar submetidos no ambiente de trabalho?

SIM ☐ NÃO ☐

Observação: para verificar a adequação desse item, os trabalhadores podem requisitar à empresa a lista de exames solicitados e submeter essa lista a médico indicado pelo sindicato.

Os trabalhadores recebem esclarecimento sobre o significado dos exames que fazem?

SIM ☐ NÃO ☐

Eles recebem cópias dos exames?

SIM ☐ NÃO ☐

Se o trabalhador usa EPI, ele foi capacitado para usá-lo?

SIM ☐ NÃO ☐

Cada trabalhador tem o seu próprio EPI?

SIM ☐ NÃO ☐

Esse EPI é frequentemente limpo ou trocado de acordo com a necessidade (esse item deve ser orientado por algum técnico que conheça as condições do trabalho)?

SIM ☐ NÃO ☐

Se o EPI for indicado para a proteção respiratória, a empresa possui um Programa de Proteção Respiratória de acordo com a Instrução Normativa nº 1, de 11/04/94, do Ministério do Trabalho?

SIM ☐ NÃO ☐

Se, no ambiente, existem substâncias inflamáveis e explosivas, as roupas dos trabalhadores, principalmente os aventais usados sobre as roupas, são de algodão, para evitar o acúmulo de cargas eletrostáticas?

SIM ☐ NÃO ☐

Os calçados são fechados, resistentes aos produtos que estão sendo usados e antiderrapantes?

SIM ☐ NÃO ☐

Se o trabalhador necessita usar luvas, elas são resistentes ao material que vai ser manuseado?

SIM ☐ NÃO ☐

Antes de usar, os trabalhadores testam para saber se elas estão em bom estado, isto é, não estão rasgadas ou com furos?

SIM ☐ NÃO ☐

Anexo 8

Estatuto do homem

Thiago de Melo

Artigo I
Fica decretado que agora vale a verdade. Agora vale a vida e, de mãos dadas, marcharemos todos pela vida verdadeira.

Artigo II
Fica decretado que todos os dias da semana, inclusive as terças-feiras mais cinzentas, têm direito a converter-se em manhãs de domingo.

Artigo III
Fica decretado que, a partir deste instante, haverá girassóis em todas as janelas, que os girassóis terão direito a abrir-se dentro da sombra; e que as janelas devem permanecer, o dia inteiro, abertas para o verde onde cresce a esperança.

Artigo IV
Fica decretado que o homem não precisará nunca mais duvidar do homem. Que o homem confiará no homem como a palmeira confia no vento, como o vento confia no ar, como o ar confia no campo azul do céu.

Parágrafo único: O homem, confiará no homem como um menino confia em outro menino.

Artigo V
Fica decretado que os homens estão livres do jugo da mentira. Nunca mais será preciso usar a couraça do silêncio nem a armadura de palavras. O homem se sentará à mesa com seu olhar limpo porque a verdade passará a ser servida antes da sobremesa.

Artigo VI
Fica estabelecida, durante dez séculos, a prática sonhada pelo profeta Isaías, e o lobo e o cordeiro pastarão juntos e a comida de ambos terá o mesmo gosto de aurora.

Artigo VII
Por decreto irrevogável fica estabelecido o reinado permanente da justiça e da claridade, e a alegria será uma bandeira generosa para sempre desfraldada na alma do povo.

Artigo VIII
Fica decretado que a maior dor sempre foi e será sempre não poder dar-se amor a quem se ama e saber que é a água que dá à planta o milagre da flor.

Artigo IX
Fica permitido que o pão de cada dia tenha no homem o sinal de seu suor. Mas que sobretudo tenha sempre o quente sabor da ternura.

Artigo X
Fica permitido a qualquer pessoa, qualquer hora da vida, uso do traje branco.

Artigo XI
Fica decretado, por definição, que o homem é um animal que ama e que por isso é belo, muito mais belo que a estrela da manhã.

Artigo XII
Decreta-se que nada será obrigado nem proibido, tudo será permitido, inclusive brincar com os rinocerontes e caminhar pelas tardes com uma imensa begônia na lapela.

Parágrafo único: Só uma coisa fica proibida: amar sem amor.

Artigo XIII
Fica decretado que o dinheiro não poderá nunca mais comprar o sol das manhãs vindouras. Expulso do grande baú do medo, o dinheiro se transformará em uma espada fraternal para defender o direito de cantar e a festa do dia que chegou.

Artigo Final.
Fica proibido o uso da palavra liberdade, a qual será suprimida dos dicionários e do pântano enganoso das bocas. A partir deste instante a liberdade será algo vivo e transparente como um fogo ou um rio, e a sua morada será sempre o coração do homem.

Santiago do Chile, abril de 1964.

Anexo 9

Equipe de elaboração

Equipe de Elaboração

Arline Sydneia Abel Arcuri (Coordenação de Higiene do Trabalho da Fundacentro/SP)
Claudia de Brito (Divisão de Controle do Tabagismo/INCA)
Esther Archer de Camargo (Escola Paulista de Enfermagem/UNIFESP)
Fátima Sueli Neto Ribeiro (INU/UERJ e Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente/Conprev/INCA)*
Helena Beatriz da Rocha Garbin (Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente/Conprev/INCA)
Jandira Maciel da Silva (Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais)
Lys Esther Rocha (Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo)
Luciana Nussbaumer (Divisão de Vigilância em Saúde do Trabalhador da Secretaria de Estado de Saúde do Rio Grande do Sul)
Luiz Carlos Fadel de Vasconcellos (Núcleo Direitos Humanos e Saúde Helena Besserman/ DIHS/ Ensp/ Fundação Oswaldo Cruz)
Maria da Graça L. Hoeffel (Faculdade de Ciências de Saúde e Núcleo de Estudos em Saúde Pública da Universidade de Brasília)
Maria Juliana M. Correa (Escola de Saúde Pública /RS e ISC/Universidade Federal da Bahia)
Marcelo Moreno dos Reis (Coordenação de Saúde do Trabalhador/Direh/ Fundação Oswaldo Cruz)
Márcia Sarpa de Campos Mello (Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente/Conprev/INCA)
Marco Rego (Faculdade de Medicina da Universidade Federal da Bahia)
Marise Souto Rebelo (Divisão de Informação e Análise de Situação /Conprev/ INCA)
Marisa Moura (Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana/ENSP/Fundação Oswaldo Cruz)
Paulo Antonio de Paiva Rebelo (Registro Hospitalar de Câncer do Hospital do Câncer I / INCA)
Paula Fernandes Brito (Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente/ Conprev/ INCA)*
Renata Matsmoto (Faculdade de Saúde Pública da USP e Ministério do Trabalho e Emprego)
Silvana Rubano Barretto Turci (Centro de Estudos da Saúde do Trabalhador e Ecologia Humana/ ENSP/ Fundação Oswaldo Cruz)
Ubirani Barros Otero (Área de Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho e ao Ambiente/Conprev/ INCA)
Virgínia Dapper (Divisão de Vigilância em Saúde do Trabalhador da Secretaria de Estado de Saúde do Rio Grande do Sul)
Victor Wünsch Filho (Faculdade de Saúde Pública/Universidade de São Paulo)

Comitê Revisor

Jorge Mesquita Huet Machado
Luiz Carlos Fadel de Vasconcellos
Marcelo Moreno dos Reis
Victor Wünsch Filho

Colaboradores

Elisabete Costa Dias (Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais)
Ernani Costa Mendes (Cuidados Paliativos do Hospital do Câncer IV/ INCA)
René Mendes (Aposentado pela Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Geais)
Senen Dyba Haulff (Centro de Pesquisas Oncológicas e Secretaria de Saúde de Florianópolis/SC)
Vanessa Índio do Brasil da Costa (Unidade Técnica de Exposição Ocupacional, Ambiental e Câncer/ CGPV/INCA)

* Profissionais que, ao participarem do projeto, estavam vinculadas ao INCA.

Este livro foi impresso em offset,
papel couché 120g, 4/4
Fonte: Myriad Pro, corpo 11.
Rio de Janeiro, julho de 2013.

Versão Eletrônica
ISBN 978-85-7318-229-3
9 788573 182293

Versão Impressa
ISBN 978-85-7318-230-9
9 788573 182309

Apoio:

Organização Pan-Americana da Saúde
Escritório Regional para as Américas da Organização Mundial da Saúde

INCA

SUS

Ministério da Saúde

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA