

Estabelecimento de agentes e atividades ocupacionais carcinogênicas prioritárias para a vigilância em saúde no Brasil

High-priority carcinogenic occupational agents and activities for health surveillance in Brazil

Raphael Mendonça Guimarães¹ , Daniela Buosi Rohlf² ,
Karla Freire Baêta² , Renan Duarte dos Santos² 

RESUMO | Os objetivos do artigo são apresentar uma lista de agentes carcinogênicos selecionados como prioritários para as ações de saúde do trabalhador no Brasil e descrever seu processo de validação. Foi realizada revisão bibliográfica sobre o tema, com o levantamento dos principais agentes carcinogênicos utilizados nas atividades ocupacionais no Brasil, a classificação de carcinogenicidade segundo a Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) e respectivos tipos de câncer, considerando o contexto brasileiro, com validação e revisão final por especialistas. A lista final inclui agentes carcinogênicos, estabelecidos ou prováveis, presentes nos processos produtivos de algumas atividades econômicas no Brasil e fornece orientação para futuros estudos da carga do câncer por atividades econômicas.

Palavras-chave | exposição ocupacional; câncer ocupacional; vigilância; carcinógenos.

ABSTRACT | The aims of the present study were to assemble a list of carcinogens considered as having high priority for occupational health actions in Brazil and to describe the process followed to validate it. Through a literature review we retrieved the main carcinogens used in production activities in Brazil, the carcinogenicity classification developed by the International Agency for Research on Cancer (IARC) and corresponding types of cancer relevant within the Brazilian context. The list thus assembled was reviewed and validated by an expert panel. It includes known and suspected carcinogens found in the production process of some industries in Brazil, and might serve as orientation for future studies on the burden of occupational cancer.

Keywords | occupational exposure; occupational cancer; surveillance; carcinogens.

¹Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, Fundação Oswaldo Cruz - Rio de Janeiro (RJ), Brasil.

²Departamento de Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador, Ministério da Saúde - Brasília (DF), Brasil.

DOI: 10.5327/Z1679443520190289

INTRODUÇÃO

Nos países em desenvolvimento, as preocupações de saúde pública mais urgentes costumam ser as doenças transmissíveis, em função da sua prevalência na população e por servir de indicador da etapa da transição epidemiológica em que o país se encontra. Nesse processo, as doenças transmissíveis vão gradativamente dando espaço às não transmissíveis, e o avanço da transição é indicador do desenvolvimento social daquele lugar¹. Entre aquelas não transmissíveis, o câncer tem demonstrado gradual crescimento, o que tem levado os estudiosos da área de saúde pública a procurar compreender melhor sua gênese e suas relações com o mundo do trabalho.

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) avaliou, nos últimos anos, mais de 900 agentes e classificou mais de 400 como definitivamente carcinogênicos ou suspeitos de potencial cancerígeno. Destes, 168 agentes individuais e 12 situações de exposição (determinados empregos ou indústrias) são encontrados em ambientes ocupacionais². Portanto, muitos estudos epidemiológicos sobre as propriedades carcinogênicas de vários agentes ocorrem em ambientes ocupacionais, onde as exposições costumam ser mais altas do que no ambiente geral.

A despeito disso, um grande desafio na prevenção do câncer relacionado ao trabalho é a falta de conhecimento do local onde estão ocorrendo exposições cancerígenas e de quantos trabalhadores são afetados. No início dos anos 2000, Siemiatycki et al.³ realizaram uma ampla codificação e revisão de situações de exposição a carcinógenos ocupacionais. Além disso, a iniciativa CARcinogen EXposure (CAREX) foi criada, em colaboração com a IARC, para estimar o ônus dos fatores ocupacionais no câncer⁴. Nos últimos anos, essa iniciativa tem sido replicada em diversos países, atendendo também a especificidades locais, como a estratificação por sexo e a proposta de abordagens alternativas para estimar a exposição a agrotóxicos.

No Brasil, o Ministério da Saúde, por meio de áreas técnicas especializadas, tem procurado dimensionar os fatores ocupacionais e ambientais do câncer e intervir neles, gerando procedimentos de vigilância em saúde. Nessa direção, um marco importante foi a elaboração de diretrizes sobre o câncer no que se refere ao trabalho que servissem de subsídios para o Sistema Único de Saúde (SUS), especialmente para a Rede Nacional de Atenção Integral à Saúde do Trabalhador. A proposta das *Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho* surgiu de uma demanda do Ministério da Saúde, para apoiar as ações dos Centros de Referências Especializados

em Saúde do Trabalhador nas questões associadas ao benzeno. Houve, desde então, expansão do escopo das diretrizes, que se tornaram um guia prático sobre o câncer, considerando a contribuição dos diversos agentes cancerígenos presentes nos ambientes e processos de trabalho, e de fácil aplicabilidade para fins de vigilância em saúde do trabalhador nos órgãos municipais, estaduais e federais⁵.

Do ponto de vista político, é importante estabelecer prioridades de atuação por parte do Ministério da Saúde brasileiro, com enfoque em ações de vigilância e prevenção para além da contribuição técnica, fornecidas por essas diretrizes. Destaca-se ainda a necessidade de orientar as ações desenvolvidas no âmbito dos ambientes de trabalho para evitar a exposição a cancerígenos ocupacionais, igualmente relevantes para o controle do câncer. No entanto, no universo de circunstâncias de exposição e de cânceres relacionados ao trabalho, faz-se relevante elencar prioridades nacionais, tendo em vista as especificidades do perfil das atividades produtivas no país e as peculiaridades dos processos de trabalho potencialmente perigosos aos trabalhadores. Nesse sentido, o objetivo deste artigo é apresentar uma lista de agentes carcinogênicos selecionados como prioritários para as ações de saúde do trabalhador no Brasil.

MÉTODO

A metodologia para escolha das circunstâncias de exposição ocupacional prioritárias é uma adaptação do modelo CAREX⁴. Com base nisso, os critérios utilizados resumem-se a três aspectos: se há evidência de que a substância ou atividade é carcinogênica; se a substância ou atividade é classificável como ocupacional; e se a substância ou atividade é presente no Brasil. A etapa inicial consistiu em revisão conduzida por protocolo sistematizado, contudo não foi realizada revisão sistemática, uma vez que a orientação da revisão não é compatível a um objeto desse tipo de revisão (já que não se trata de uma única localização de câncer ou um único fator de risco). Nesses termos, para responder à primeira pergunta, considerou-se a lista de carcinógenos, com sua devida classificação, elaborada pela IARC. A IARC classifica, em suas monografias, agentes reconhecida ou potencialmente cancerígenos, além de mais 12 atividades econômicas que por si só configuram o risco.

Foram então incluídos os agentes e atividades presentes nos grupos classificados como definitivamente (grupo 1),

provavelmente (grupo 2a), e possivelmente (grupo 2b) carcinogênicos. Vale dizer que essa decisão foi considerada estratégica, tendo em vista que há compostos estabelecidos como prioritários no âmbito da vigilância em saúde ambiental e saúde do trabalhador no Brasil, como os agrotóxicos, que, por sua vez, são incluídos, de acordo com o princípio ativo, nos grupos 2a ou 2b. Nesse caso, a fim de ir ao encontro da política em vigor, optou-se por tornar o critério de seleção mais sensível.

Em seguida, foram considerados os agentes e atividades que tivessem relação direta com processos produtivos. Para isso, foi consultado um painel de especialistas a fim de validar as escolhas realizadas pelos autores. Esse painel foi constituído de um especialista em saúde do trabalhador, dois especialistas em oncologia e epidemiologia, dois especialistas em epidemiologia, um especialista em epidemiologia e saúde do trabalhador e um especialista nas três áreas. Foram levados em conta aspectos teórico-metodológicos que subsidiassem as classificações realizadas. Considerou-se, para a avaliação, o relato do perfil profissiográfico dos grupos ocupacionais, bem como a experiência prévia dos especialistas em situações específicas de distintos processos de trabalho, como o trabalho rural ou aquele desenvolvido com solventes.

Os grupos formados e as substâncias incluídas foram aqueles em que houve concordância por todos os especialistas. Foram, portanto, excluídos fatores relacionados à dieta, à atividade física, à atividade hormonal e a agentes infecciosos. Finalmente, para considerar se a substância ou atividade era relevante no contexto brasileiro, consultou-se a base de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD), bem como a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), de maneira que foram inseridas as atividades em que há prevalência maior que 1% no país. Dessa forma, elaborou-se a listagem final das prioridades de monitoramento para o câncer relacionado ao trabalho.

Enfim, ressalta-se que, por não se tratar de pesquisa que envolve seres humanos, este estudo fica isento de submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

RESULTADOS

O processo inicial para elaboração da lista proposta foi levantar o estado da arte do potencial carcinogênico nas monografias editadas pela IARC, bem como metanálises publicadas para esse fim. O resultado desse levantamento encontra-se

descrito no Quadro 1. Essa lista aponta, com base no conhecimento atual, para as principais atividades em que há exposição a pelo menos uma substância potencial ou definitivamente cancerígena e as principais substâncias de exposição ocupacional associadas a pelo menos uma localização de câncer.

Com essa informação, foi possível selecionar substâncias prioritárias, considerando dois principais fatores: o número de localizações associadas definitiva ou provavelmente a essa exposição; a potencial prevalência de trabalhadores expostos a essa condição. Em seguida, foi possível chegar a um consenso sobre como reagrupá-las, para que se pudesse avaliar a pertinência da criação de estratégias de monitoramento haja vista esses novos grupos. O Quadro 2 descreve a lista final com os grupos criados com base nas substâncias ou circunstâncias carcinogênicas.

Ao final, o produto final dessa experiência de classificação sugere uma lista composta de sete grupos, contendo 43 atividades e substâncias com potencial carcinogênico presentes nos processos produtivos de maior prevalência no Brasil. Do ponto de vista da política, essa lista de prioridades permitirá melhor focalização das atividades regulatórias, como a definição de padrões de exposição, a aplicação de regulamentos e a implementação de proibições na importação ou no uso desses agentes.

DISCUSSÃO

A priorização e classificação de carcinógenos ocupacionais são necessárias para uma série de objetivos, incluindo pesquisa, alocação de recursos e estimativas de carga de doença do câncer ocupacional, todas elas como parte dos esforços profissionais de prevenção do câncer e intervenção dos fatores de risco¹. De fato, os cânceres ocupacionais e os fatores de risco associados são revisados em numerosos textos sobre medicina do trabalho, toxicologia, saúde ambiental e higiene ocupacional^{2,5}, no entanto a maioria desses textos baseia-se na experiência das populações nos países desenvolvidos³. Portanto, resumir informações sobre um campo tão amplo como o câncer relacionado ao trabalho nos países em desenvolvimento, para fins de políticas públicas, é uma tarefa ambiciosa, porém fundamental.

É importante perceber que a lista de prioridades não abrange todos os agentes nem todas as circunstâncias carcinogênicas ocupacionais. Em muitos casos, foram priorizados os agentes que estão individualmente presentes nas

Quadro 1. Síntese de informações sobre atividades ocupacionais e substâncias com potencial carcinogênico de destaque pela Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC).

Potencial carcinogênico	Circunstâncias da exposição	
	Substâncias	Atividades
Definitivamente	2-naftilamina; 4-aminobifenilo; 4,4'-metileno bis (2-metilnilina); Ácido sulfúrico; Aerossóis; Aflatoxina; Alcatrão de hulha; Amianto; Aminas aromáticas; Arsênio; Auramina; Benzeno, xileno e tolueno; Benzidina; Benzopireno; Berílio; Bifenilas policloradas (PCB); Chumbo; Cloreto de vinil; Compostos de cádmio; Compostos de cromo hexavalentes; Compostos selecionados de níquel, incluindo combinações de óxidos e sulfeto; Corantes (aminas aromáticas, aminofenóis com peróxido de hidrogênio); Creosoto; Derivados halogenados; <i>Diesel</i> ; Dioxinas; Erionite; Escape do motor <i>diesel</i> ; Éster bis (clorometil) e éter clorometil-metilíco (grau técnico); Fabricação de isopropanol; Formaldeído; Fuligem; Fumos metálicos; Gás mostarda; Gaseificação do carvão; Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH); Névoa de ácido inorgânico; Óleos de isopropilo; Óleos minerais; Ortonitrobenzeno; Ortotoluidina; Óxidos de antimônio; Piche; Pigmentos; Poeira de couro; Poeira de madeira; Propulsores; Radiação ionizante; Radônio; Sílica cristalina; Solventes; Sulfato de di-isopropilo; Talco contendo fibras asbestiformes; Tetracloroeto de carbono; Tetracloroetileno; Tintura de cabelo; Tricloroetileno; Vapores de alcatrão de carvão.	Cabeleireiros e barbeiros; Carpintaria; Cimenteiras; Fabricação de auramina; Fabricação de isopropanol; Fabricação de magenta; Fabricação de mobiliário e gabinete; Fabricação e reparação de botas e calçados; Fiação de juta; Fundição de ferro e aço; Gaseificação do carvão; Indústria de borracha; Indústria de refinamento de níquel; Lavagem a seco; Madeireira; Mineração de hematita subterrânea, com exposição ao radônio; Operadores de gráfica; Pintores; Processos com manipulação de ácidos; Produção de alumínio; Produção de coque; Produção de vidro artístico, recipientes de vidro e artigos prensados; Trabalho com vernizes; Trabalhos com cerâmica.

Continua...

Quadro 1. Continuação.

Potencial carcinogênico	Circunstâncias da exposição	
	Substâncias	Atividades
Provavelmente/ possivelmente	Ácido sulfúrico;	Alcatrões de carvão; Fabricação de sabonetes, detergentes e baterias; Gráficas; Indústria de couro; Indústria têxtil de fabricação; Petroquímica; Refinamento de petróleo; Trabalho com soldas e ligas de aço; Trabalho com tintas.
	Benzo[a]antraceno;	
	Chumbo;	
	Cloreto de metileno;	
	Corantes e solventes em operações de tingimento e impressão;	
	Dibenzof, h]antraceno;	
	Epicloridrina;	
	Isopropanol;	
	Formaldeído;	
	Fuligem;	
	Inseticidas não arsênicos;	
	Mercúrio;	
	Níquel;	
	Óleos minerais, não tratados e suavemente tratados;	
	Pó têxtil no processo de fabricação;	
	Radiação não ionizante;	
Tintas;		
Solventes aclorados.		

Quadro 2. Lista final de grupos prioritários contendo agentes potencialmente carcinogênicos presentes em ambientes e processos de trabalho no Brasil.

Grupo	Substâncias	Grupo	Substâncias
Poeiras orgânicas	Poeira têxtil	Solventes e produtos de combustão	Dioxinas
	Poeira de couro		Óxido etileno
	Poeira de madeira		Benzopireno
	Carvão vegetal		Creosota
Poeiras inorgânicas	Sílica		Carvão mineral
	Asbesto		Piche
Metais	Arsênio	Óleos minerais	
	Cádmio	Radiação ultravioleta artificial (UVA, UVB, UVC)	
	Chumbo inorgânico	Radiação ionizante	
	Cobre	Radiação não ionizante (ondas eletromagnéticas)	
	Níquel	Radônio	
	Mercúrio	Radiação solar	
	Cobalto	Agrotóxicos	Inseticidas
	Berílio		Herbicidas
	Cromo		Fungicidas
	Alumínio e aço	Químicos industriais	Bifenilas policloradas (PCB)
Benzeno	Óxido de estireno		
Xileno	Policloreto de vinila (PVC)		
Tolueno	Tetracloroetileno		
Diesel	Formaldeído		
Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH)	Borracha		

circunstâncias de exposição, contudo há atividades em que há uma convergência de exposições, de forma que a avaliação individual de substâncias não é suficiente para determinar a intensidade de exposição^{3,5}.

Além da prevalência de exposição, faz-se relevante considerar o nível de exposição ao investigar carcinógenos ocupacionais. Pondera-se que não há níveis seguros de exposição, e, nesse sentido, é importante questionar a premissa de níveis a partir dos quais há definitivamente prejuízo para a saúde do trabalhador. Por essa razão, a lista elaborada possui classificação mais sensível que aquela usualmente encontrada em estudos, ou mesmo nas legislações. Além disso, não foi levado em conta o nível de associação do carcinógeno. Ou seja, ainda que houvesse associação fraca (porém consistente e significativa), as circunstâncias apontadas como risco foram consideradas para a lista. Da mesma forma, no desenvolvimento da lista, não foi avaliada incidência do câncer causado como um critério de inclusão. Isso porque se sabe que várias localizações apontadas são tidas como raras (por exemplo, o mesotelioma e o câncer de cavidade nasal)⁵, contudo são cânceres com grande fração atribuível à ocupação, de forma que são preveníveis quase em sua totalidade. Ainda, como a intenção era estabelecer prioridades para prevenção e controle, a lista de prioridades contém agentes para os quais existe risco atual ou permanente de exposição.

A ocorrência dessas exposições, convém dizer, pode variar dependendo do tipo de organização e da região do país (por conta das diferenças nas principais atividades econômicas e da viabilidade de implementar medidas de prevenção e controle)⁴. Com tantas exposições potenciais a considerar para as atividades de controle, é desafiador, para a vigilância em saúde, decidir quais exposições devem ser priorizadas para

ações preventivas. A definição de prioridades é, portanto, um exercício importante em qualquer situação em que existam mais reivindicações sobre os investimentos do que recursos disponíveis^{2,3}. Nesse contexto, os recursos podem ser relacionados a dados, mas também incluir possibilidades de financiamento ou o contexto em que as análises estão inseridas.

CONCLUSÃO

Apesar de o estado da arte sobre a relação entre câncer e trabalho ser relativamente conhecido, o presente artigo representa um marco institucional para a adoção de uma nova política de saúde na área. Cabe ressaltar que a motivação para a publicação é reconhecidamente definir uma lista de agentes carcinogênicos prioritários para ações de vigilância no Brasil.

Do ponto de vista da utilização dessa lista para fins de análise de situação de saúde, existe certa limitação sobre a disponibilidade, abrangência e qualidade das fontes de informação, uma vez que não há um único inquérito nacional que forneça informações precisas sobre a prevalência ou o nível de exposição aos agentes carcinógenos ocupacionais. Estabelecer uma lista brasileira de carcinógenos prioritários beneficiará estudos posteriores que procurem investigar inferências generalizáveis com base em informações geradas por fontes de dados locais, ainda que as populações em risco variem enormemente em termos demográficos, estilos de vida, padrões de acesso a serviços de saúde e níveis de desenvolvimento econômico e industrial. No limite, tendo em vista os grupos criados, podem-se implementar ações de monitoramento e, no futuro, elaborar um plano de ação para o controle do câncer relacionado ao trabalho.

REFERÊNCIAS

1. Santosa A, Wall S, Fottrell E, Högberg U, Byass P. The development and experience of epidemiological transition theory over four decades: a systematic review. *Glob Health Action*. 2014;7:23574. <https://doi.org/10.3402/gha.v7.23574>
2. Coglian VJ, Baan R, Straif K, Grosse Y, Lauby-Secretan B, El Ghissassi F, et al. Preventable exposures associated with human cancers. *J Natl Cancer Inst*. 2011;103(24):1827-39. <https://doi.org/10.1093/jnci/djr483>
3. 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. <https://doi.org/10.1289/ehp.7047>
4. Peters CE, Ge C, Hall A, Davies H, Demers P. CAREX Canada: an enhanced model for assessing occupational carcinogen exposure. *Occup Environ Med*. 2015;72(1):64-71. <https://doi.org/10.1136/oemed-2014-102286>
5. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação Geral de Ações Estratégicas. Coordenação Geral de Prevenção e Vigilância. Área de Vigilância do Câncer relacionado ao Trabalho e ao Ambiente. Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho. Fátima Sueli Neto Ribeiro (ed.). Rio de Janeiro: INCA; 2012.

Endereço para correspondência: Raphael Mendonça Guimarães - Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio - Avenida Brasil, 4.365, sala 318 - CEP: 21040-900 - Rio de Janeiro (RJ), Brasil - E-mail: raphael24601@gmail.com