









Exposição ambiental e ocupacional entre pacientes com câncer em Mato Grosso

Environmental and occupational exposure among cancer patients in Mato Grosso, Brazil

Ageo Mario Candido da Silva^{III} , Mariana Rosa Soares^I , Nayaha Almeida Silva^I ,
Márcia Leopoldina Montanari Correa^I , Jorge Mesquita Huet Machado^{III} ,
Wanderlei Antonio Pignati^I , Amanda Cristina de Souza Andrade^I , Noemi Dreyer Galvão^I 

RESUMO: *Objetivo:* Estimar a prevalência da exposição ocupacional e ambiental segundo fatores sociodemográficos nos pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso. *Métodos:* Estudo transversal com pacientes com câncer de 18 anos ou mais. Foram calculadas as prevalências de exposição a agrotóxicos, amianto, chumbo, metais pesados, formol, benzeno e poeira industrial e de manuseio de outras substâncias químicas conforme sexo, faixa etária e escolaridade. *Resultados:* Foram entrevistados 1.012 pacientes (55,0% do sexo feminino, 45,6% com 60 anos ou mais, 56,9% com menos de cinco anos de escolaridade). Agrotóxicos (22,8%), poeira industrial (10,7%) e benzeno (10,1%) foram as exposições de maior frequência. A exposição ocupacional e ambiental foi maior no sexo masculino para todas as exposições avaliadas, exceto para o formol, que foi maior no sexo feminino. A exposição a agrotóxico, poeira industrial, benzeno, amianto e metais pesados aumentou com a idade e foi mais frequente entre aqueles de menor escolaridade. *Conclusão:* Aproximadamente um em cada cinco pacientes com câncer atendidos em hospitais de referência de Mato Grosso relatou ter sido exposto aos agrotóxicos, e um a cada dez foi exposto a poeira industrial e benzeno, sendo maior a exposição entre os indivíduos do sexo masculino, mais velhos e de menor escolaridade.

Palavras-chave: Câncer. Exposição ocupacional. Agroquímicos. Poluição ambiental.



^IInstituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso – Cuiabá (MT), Brasil.

^{II}Secretaria de Saúde do Estado de Mato Grosso – Cuiabá (MT), Brasil.

^{III}Fundação Oswaldo Cruz – Brasília (DF), Brasil.

Autor correspondente: Ageo Mário Cândido da Silva. Avenida Fernando Corrêa, 2.367, Boa Esperança, CEP: 78060-900, Cuiabá (MT), Brasil. E-mail: ageoms@hotmail.com

Conflito de interesses: nada a declarar – **Fonte de financiamento:** Este estudo faz parte do projeto de extensão “Vigilância de Câncer e seus fatores associados: atualização dos registros de base populacional e hospitalar”, com financiamento da Secretaria de Estado de Saúde do Estado de Mato Grosso, que teve vigência de abril de 2016 a março de 2021, e do projeto de pesquisa “Câncer e seus fatores associados: análise dos registros de base populacional e hospitalar”, com financiamento do Ministério Público do Trabalho da 23ª Região, com vigência de julho de 2019 a julho de 2023.

Editoras associadas: Elisete Duarte , Gulnar Azevedo e Silva 

Editora científica: Cassia Maria Buchalla 

Este documento possui uma errata: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220018.supl.1.1erratum>

ABSTRACT: *Objective:* To estimate the prevalence of occupational and environmental exposure according to sociodemographic factors in cancer patients treated at reference hospitals in the state of Mato Grosso, Brazil. *Methods:* This is a cross-sectional study on cancer patients aged 18 years or older. The prevalence of exposure to pesticides, asbestos, lead, heavy metals, formaldehyde, benzene, exposure to industrial dust, and handling of other chemical substances were calculated according to sex, age group, and level of education. *Results:* A total of 1,012 patients were interviewed (55.0% women, 45.6% aged 60 years or older, and 56.8% had less than five years of formal education). Pesticides (22.8%), industrial dust (10.7%), and benzene (10.1%) were the most frequent exposures. Occupational and environmental exposure was higher in men for all evaluated exposures, except for formaldehyde, which was higher in women. Exposure to pesticides, industrial dust, benzene, asbestos, and heavy metals increased with age and were more frequent among those with lower level of education. *Conclusion:* Approximately one in five cancer patients treated at reference hospitals in Mato Grosso reported having been exposed to pesticides, and one in ten were exposed to industrial dust and benzene, with greater exposure among men, older individuals, and those with lower level of education.

Keywords: Cancer. Occupational exposure. Agrochemicals. Environmental pollution.

INTRODUÇÃO

O câncer é uma doença crônica, multifatorial, relacionada a alterações genéticas e hereditárias (cerca de 20%) ou ocasionados por fatores ambientais, hábitos de vida, comportamentais, condições sociodemográficas, exposições a produtos químicos, entre outros (80%)^{1,2}.

A Agência Internacional de Pesquisa sobre Câncer (IARC, do inglês International Agency for Research on Cancer) classifica como produtos potencialmente cancerígenos produtos químicos como agrotóxicos, benzeno, radiação ionizante, amianto, sílica, poeiras químicas, entre outros³. De acordo com uma atualização das monografias do IARC realizada por Loomis et al.⁴, avaliou-se que, dos 120 tipos de agentes químicos potencialmente cancerígenos, 40 são decorrentes de exposição ocupacional.

A relação entre a exposição a agentes físicos e químicos e a ocorrência de uma doença ocupacional é de difícil investigação donexo causal. Partindo desse pressuposto, é de suma importância a priorização por parte do Ministério da Saúde, bem como do Ministério do Trabalho, de ações de vigilância e prevenção de doenças ocupacionais como os cânceres, a fim de minimizar os impactos causados pelas atividades produtivas do país⁵.

A literatura tem avançado na avaliação da relação da ocorrência de determinados cânceres e da exposição a produtos químicos. Porém mais estudos são necessários para fortalecer a vigilância em saúde de populações expostas e a ocorrência de doenças crônicas como o câncer. Desse modo, o objetivo deste artigo foi estimar a prevalência da exposição ocupacional e ambiental segundo fatores sociodemográficos nos pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo de delineamento transversal, que faz parte do projeto de pesquisa “Câncer e seus fatores associados: análise de registro de base populacional e hospitalar de Cuiabá-MT”, desenvolvida pelo Instituto de Saúde Coletiva (Universidade Federal de Mato Grosso) em parceria com a Secretaria de Estado de Saúde e financiamento do Ministério Público do Trabalho da 23ª Região. Foram incluídos no estudo o Hospital Universitário Júlio Muller (HUIJM), que é o hospital-escola da Universidade Federal de Mato Grosso, e o Hospital de Câncer de Mato Grosso (HCan), uma Unidade de Assistência de Alta Complexidade em Oncologia responsável por cerca de 70% do total de atendimentos oncológicos no estado⁶.

A população estimada para Mato Grosso em 2021 foi de 3.567.234 habitantes. O estado é o terceiro mais extenso do país, com área territorial de 903.207,047 km², e densidade de 3,95 habitantes por km² e Índice de Desenvolvimento Humano de 0,725. Sua economia abrange o agronegócio na maioria dos seus 141 municípios. Destes, a maior concentração populacional ocorre na capital Cuiabá, com população estimada em 2021 de 623.614 habitantes⁷. A economia do estado de MT baseia-se no agronegócio em virtude da grande extensão de terras destinadas ao cultivo de monoculturas e ao uso intensivo de agrotóxicos, fazendo do estado o maior consumidor do Brasil nos últimos anos⁸.

Para o cálculo amostral, considerou-se o número de internações do Registro Hospitalar de Câncer (2015) de pacientes com 20 anos ou mais em razão de ausência de informações sobre quantitativo de pacientes atendidos nos ambulatórios, proporção máxima ($p=0,50$), erro tolerável de 2,5% e nível de confiança de 95%. A amostra estimada foi de 1.050 pacientes atendidos nos dois hospitais, considerando 10% de perdas. Foram entrevistados 1.122 pacientes maiores de 18 anos de idade. Destes, seis recusaram, 21 não tiveram seus prontuários localizados e em 83 o diagnóstico de câncer não foi confirmado; dessa forma a amostra final foi de 1.012 pacientes. Os critérios de inclusão para a seleção dos participantes foram: pessoas de ambos os sexos com 18 anos ou mais atendidos nos ambulatórios do HCan e do HUIJM com diagnóstico citopatológico ou histopatológico de câncer durante o período da coleta de dados.

A coleta de dados ocorreu entre novembro 2019 e março de 2020 e deu-se por um questionário estruturado por 12 blocos por meio de entrevista face a face nos próprios ambulatórios, em local reservado para tal, utilizando um coletor eletrônico de dados (Open Data Kit — ODK) instalado num *tablet* com sistema Android⁹. Foi realizada coleta de dados em prontuário no período de dezembro de 2019 a março de 2020 e de abril a junho de 2021, em razão da pandemia de COVID-19.

Para este estudo foi utilizada como variável dependente a exposição ocupacional e ambiental mensurada pela pergunta “Já trabalhou ou trabalha com algum destes fatores?” (sim; não): a) Agrotóxicos (inseticidas, fungicidas, herbicidas, acaricida); b) Amianto (telhas onduladas, asfalto, caixas d’água); c) Chumbo (canos, soldas lâminas, fabricação de PVC, tintas, corantes, esmaltes e maquiagem); d) Metais pesados (fertilizantes químicos,

mercúrio); e) Formol (alisamento capilar, tintura, indústria têxtil); f) Benzeno (combustível, gasolina, diesel); g) Exposição a poeira industrial (exemplos: pó de mármore, pó de madeira, pó de couro); h) Manuseio de outras substâncias químicas (que não estejam incluídas nos exemplos anterior). As variáveis independentes utilizadas foram sexo (masculino e feminino), faixa etária (18 a 39; 40 a 59; 60 anos ou mais) e escolaridade (0 a 4; 5 a 11; 12 anos ou mais). Adicionalmente, foi analisado o município de residência do paciente e por quanto tempo trabalhou ou trabalha com algum desses fatores de exposição ocupacional e ambiental (<5; 5 a 10; 10 a 20; 20 anos ou mais), além do tipo de câncer, classificado conforme Classificação Internacional de Doenças (C00-C97; D46) e obtido a partir dos dados de prontuário.

Foi realizada análise descritiva por meio de frequências absolutas e relativas. Foram estimadas as prevalências de exposição ocupacional e ambiental e seus respectivos intervalos de 95% de confiança (IC95%), conforme sexo, faixa etária e escolaridade. As análises foram realizadas no *software* STATA versão 16.0.

O projeto e este estudo tiveram aprovação no Comitê de Ética do Hospital Universitário Júlio Muller, com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 98150718.1.0000.8124, número do parecer 3.048.183 de 20/11/2018, e no do Comitê de Ética em Pesquisa da Secretaria de Estado de Saúde de Mato Grosso, com CAAE: 98150718.1.3003.5164, número do parecer 3.263.744 em 12/04/2019. Todos os participantes do estudo assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

RESULTADOS

Dos 1.012 pacientes, 557 eram do sexo feminino (55,0%), 462 tinham 60 anos ou mais (45,6%) e 574 possuíam menos de cinco anos de escolaridade (56,8%). A média de idade foi 56,8 anos (desvio padrão: 14,3), com mínimo de 18 e máximo de 100 anos. Em relação ao local de moradia, 387 pacientes residiam nas duas cidades mais populosas de Mato Grosso (40,1%), sendo 267 em Cuiabá (26,8%) e 120 em Várzea Grande (12,0%), 610 no interior do estado (59,7%) e 15 em outros estados (1,5%). Os tipos de câncer mais frequentes foram mama (28,3%; 286), próstata (19,3%; 195), colorretal (9,2%; 93), colo do útero (4,2%; 43), leucemia mieloide (3,1%; 31), pulmão (2,7%; 27), estômago (2,4%; 24), laringe (2,0%; 20) e pele (1,9%; 19).

A exposição de maior frequência foi o agrotóxico (22,8%; IC95% 20,2–25,5), seguida de poeira industrial (10,7%; IC95% 8,9–12,8) e benzeno (10,1%; IC95% 8,3–12,1) (Figura 1A). Em relação ao tempo de exposição, a maioria dos pacientes trabalhou mais de 10 anos exposta a benzeno (53,3%; 16), chumbo (50,8%; 32) e manuseio de outras substâncias químicas (56,8%; 21). Quanto à exposição a amianto (53,7%; 36), metais pesados (49,2%; 30) e formol (47,5%; 19), o tempo de exposição analisado foi até menos de cinco anos. Para agrotóxico (52,3%; 113) e poeira industrial (53,6%; 52), a maioria dos pacientes relatou tempo de exposição menor que dez anos (Figura 1B).

A prevalência de exposição ocupacional e ambiental foi maior no sexo masculino para todas as exposições avaliadas, exceto para o formol, que foi mais frequente no sexo feminino. Em relação à faixa etária, a prevalência de exposição a agrotóxico e poeira industrial foi maior entre aqueles de 40 anos ou mais (Tabela 1). Em relação à exposição ao benzeno, a maior proporção foi na faixa etária entre 50 e 59 anos, e para amianto e metais pesados, a faixa etária preponderante foi a de 50 anos ou mais (Tabelas 2 e 3).

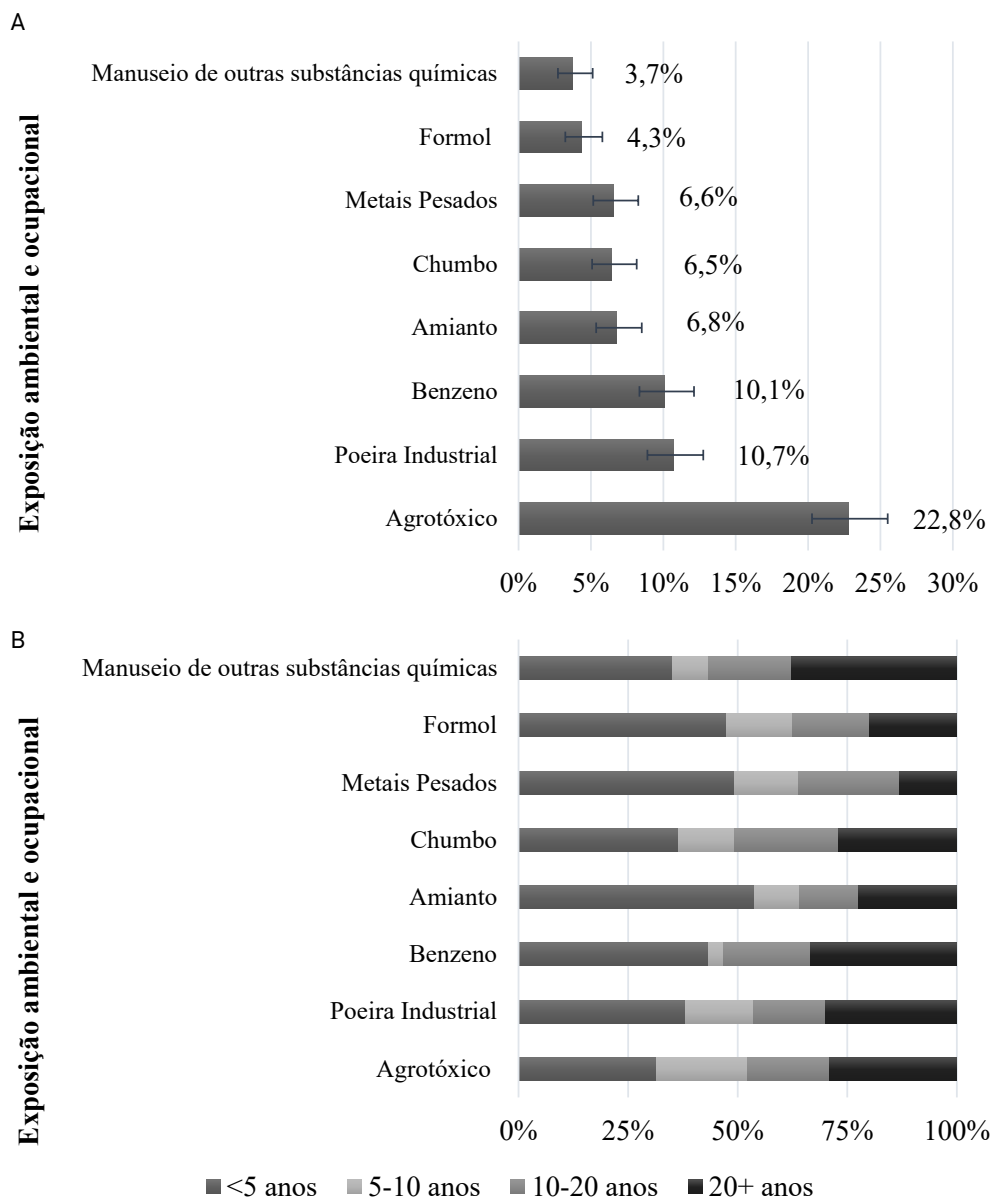


Figura 1. Prevalência (A) e tempo (B) de exposição ocupacional e ambiental em pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

A exposição a agrotóxico, poeira industrial, benzeno, amianto e metais pesados foi mais frequente entre aqueles de menor escolaridade (0 a 4 anos) (Tabelas 1 e 3). A exposição ao formol foi mais frequente entre aqueles de 18 a 59 anos e com cinco anos ou

Tabela 1. Prevalência de exposição a agrotóxico e poeira industrial segundo fatores sociodemográficos nos pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

Variável	n	%	IC95%
Exposição a agrotóxico			
Sexo			
Masculino	177	38,99	34,59–43,57
Feminino	49	9,11	6,95–11,86
Faixa etária (anos)			
18 a 39	12	9,23	5,31–15,56
40 a 49	30	18,29	13,09–24,97
50 a 59	58	23,97	19,00–29,76
60+	126	27,63	23,72–31,92
Escolaridade			
0 a 4	174	31,18	27,47–35,15
5 a 11	37	13,12	9,65–17,59
12 ou mais	15	10,00	6,12–15,93
Exposição a poeira industrial			
Sexo			
Masculino	84	18,50	15,19–22,35
Feminino	22	4,08	2,70–6,12
Faixa etária (anos)			
18 a 39	4	3,08	1,16–7,92
40 a 49	18	10,98	7,02–16,76
50 a 59	33	13,58	9,81–18,50
60+	51	11,18	8,60–14,42
Escolaridade			
0 a 4	79	14,13	11,48–17,28
5 a 11	17	6,03	3,78–9,49
12 ou mais	9	6,00	3,15–11,14

IC95%: intervalo de 95% de confiança.

mais de escolaridade (Tabela 4). A prevalência de exposição a chumbo e manuseio de outras substâncias químicas foi semelhante entre as faixas etárias e grupos de escolaridade (Tabelas 3 e 4).

Tabela 2. Prevalência de exposição a benzeno e amianto segundo fatores sociodemográficos nos pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

Variável	n	%	IC95%
Exposição a benzeno			
Sexo			
Masculino	89	19,60	16,20–23,52
Feminino	11	2,04	1,14–3,66
Faixa etária (anos)			
18 a 39	9	6,92	3,64–12,78
40 a 49	11	6,75	3,77–11,78
50 a 59	36	14,81	10,88–19,86
60+	44	9,65	7,26–12,72
Escolaridade			
0 a 4	67	11,99	9,54–14,95
5 a 11	26	9,25	6,37–13,25
12 ou mais	7	4,67	2,24–9,47
Exposição a amianto			
Sexo			
Masculino	60	13,27	10,44–2,71
Feminino	7	1,30	0,62–2,71
Faixa etária (anos)			
18 a 39	3	2,31	0,75–6,92
40 a 49	2	1,22	0,30–4,75
50 a 59	24	9,88	6,70–14,32
60+	38	8,39	6,16–11,32
Escolaridade			
0 a 4	53	9,52	7,34–12,25
5 a 11	10	3,56	1,92–6,49
12 ou mais	4	2,67	1,00–6,90

IC95%: intervalo de 95% de confiança.

Tabela 3. Prevalência de exposição a chumbo e metais pesados segundo fatores sociodemográficos nos pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

Variável	n	%	IC95%
Exposição a chumbo			
Sexo			
Masculino	38	8,39	6,16–11,32
Feminino	26	4,82	3,30–6,99
Faixa etária (anos)			
18 a 39	14	10,77	6,48–17,37
40 a 49	7	4,27	2,05–8,69
50 a 59	15	6,15	3,75–9,99
60+	28	6,45	4,28–8,77
Escolaridade			
0 a 4	33	5,91	4,23–8,21
5 a 11	21	7,45	4,90–11,16
12 ou mais	10	6,67	3,62–11,95
Exposição a metais pesados			
Sexo			
Masculino	52	11,45	8,83–14,73
Feminino	13	2,41	1,40–4,11
Faixa etária (anos)			
18 a 49	9	3,06	1,60–5,78
50 a 59	18	7,41	4,71–11,46
60+	38	8,33	6,12–11,25
Escolaridade			
0 a 4	50	8,94	6,84–11,61
5 a 11	12	4,26	2,43–7,35
12 ou mais	3	2,00	0,65–6,02

IC95%: intervalo de 95% de confiança.

Tabela 4. Prevalência de exposição a formol e manuseio de substâncias químicas segundo fatores sociodemográficos nos pacientes com câncer atendidos nos hospitais de referência do estado de Mato Grosso.

Variável	n	%	IC95%
Exposição a formol			
Sexo			
Masculino	8	1,76	0,88–3,49
Feminino	35	6,49	4,70–8,91
Faixa etária (anos)			
18 a 39	10	7,69	4,19–13,72
40 a 49	12	7,32	4,20–12,45
50 a 59	13	5,35	3,13–9,00
60+	8	1,75	0,88–3,47
Escolaridade			
0 a 4	6	1,07	0,48–2,37
5 a 11	26	9,22	6,35–13,20
12 ou mais	11	7,33	4,10–12,76
Exposição a manuseio de substâncias químicas			
Sexo			
Masculino	26	5,76	3,95–8,34
Feminino	11	2,04	1,13–3,65
Faixa etária (anos)			
18 a 39	6	4,62	2,09–9,90
40 a 49	5	3,05	1,27–7,12
50 a 59	13	5,35	3,13–9,00
60+	13	2,87	1,67–4,88
Escolaridade			
0 a 4	17	3,06	1,91–4,87
5 a 11	16	5,67	3,50–9,06
12 ou mais	4	2,67	1,00–6,90

IC95%: intervalo de 95% de confiança.

DISCUSSÃO

Entre as exposições ambientais e ocupacionais dos portadores de câncer participantes da presente pesquisa, as mais comuns foram os agrotóxicos, seguidos por poeiras industriais, de mármore, pó de madeira ou pó de couro, além de benzeno, chumbo e metais pesados.

A exposição mais referida foi ao agrotóxico. O estado de Mato Grosso é o maior consumidor de agrotóxicos no Brasil⁸, e estes estão entre os mais tóxicos, sendo muitos deles proibidos em outros países e com regulação de comercialização, diferentemente do que ocorre atualmente no Brasil⁹. Mesmo considerando-se que esse poluente também atinja igualmente a população geral, incluindo os não doentes, não se pode excluir a possibilidade em relação à influência dessa exposição predispor a população a um aumento da ocorrência de câncer nessa região. À vista disso, estudo de revisão sistemática que avaliou a exposição ocupacional a agrotóxicos organofosforados e neoplasias hematológicas identificou que indivíduos com maiores períodos de exposição foram também os que apresentaram as maiores ocorrências desse tipo de câncer, sendo, entre os diferentes tipos de agrotóxicos, os organofosforados os mais prevalentes¹⁰. Outra revisão integrativa da literatura sobre estudos publicados em relação à exposição a agrotóxicos e câncer, com foco em agricultores, população rural, aplicadores de agrotóxicos e trabalhadores rurais, encontrou entre os agricultores maiores ocorrências de câncer; entre estes, os de próstata, linfoma não Hodgkin, leucemia, mieloma múltiplo, bexiga e colo de útero. Esse mesmo estudo refere que, entre os grupos químicos mais frequentes citados em portadores de cânceres no Brasil, estavam os organofosforados, piretroides, organoclorados e tiocarbamatos¹¹.

Outros poluentes analisados foram as poeiras originárias de material particulado, além daquelas originárias dos solos e poeiras industriais. A exposição à poeira de sílica também é expressiva em Mato Grosso em virtude da extração de calcário, brita e cimento em cidades com intensa atividade de exploração mineral⁶. Além de aumentar a prevalência de doenças respiratórias, essas poeiras são também causadoras de câncer de pulmão e de pele, entre outros. Poinen-Rughooputh et al.¹² revisaram diversos estudos em populações expostas às poeiras, encontrando maiores prevalências de câncer de pulmão em grupos expostos diretamente a esses poluentes, tais como trabalhadores da indústria de mineração e população adjacente a essas locais de trabalho. No estado de Mato Grosso, destaca-se, ainda, a presença da indústria da madeira. O pó originário de seu beneficiamento é uma mistura complexa em razão do seu processamento. A exposição a essa substância ocorre tanto no trabalho, durante o uso de máquinas ou ferramentas para cortar ou moldar a madeira, como no meio ambiente, oriunda da indústria moveleira, marcenaria, entre outros¹³.

O presente estudo avaliou também a exposição ao benzeno entre os portadores de câncer. Segundo a IARC, essa substância é classificada como um agente carcinogênico do Grupo 1 e sem limite seguro de exposição para a espécie humana¹. Em relação à sua ação tóxica carcinogênica, especificamente em relação à sua exposição crônica, são relatadas alterações quantitativas de células sanguíneas, como leucopenia, trombocitopenia e eritropenia, e, entre os efeitos mais graves, as leucemias agudas e crônicas¹⁴. Uma revisão sistemática com

meta-análise realizada por Jephcote et al.¹⁵ avaliou moradores que viviam próximos a polos petroquímicos e registrou uma maior incidência de neoplasia hematológica em relação à população em geral. No Brasil, o Instituto Nacional de Câncer (INCA), com o Ministério da Saúde, elaborou um manual sobre a vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao ambiente, relacionando, entre outras substâncias químicas, o benzeno como principal causa da ocorrência de leucemia entre trabalhadores do setor petroquímico, incluindo aqueles que distribuíam e comercializavam combustíveis fósseis, especialmente a gasolina¹⁶.

A presente pesquisa também analisou a exposição dos portadores de câncer aos metais pesados, também considerados danosos à saúde em virtude do seu elevado nível de reatividade e da sua capacidade de bioacumulação em animais e seres humanos. A sua exposição exacerbada leva a um acúmulo de radicais livres com conseqüente estresse oxidativo celular e, conseqüentemente, ao desenvolvimento tumoral no processo de carcinogênese¹⁷. Diversos agrotóxicos, fertilizantes químicos e metais pesados, comuns nas atividades de mineração, são de uso bastante elevado no estado de Mato Grosso, permitindo supor que esses contaminantes ambientais podem ter contribuído, em parte, para a ocorrência de alguns cânceres na população estudada. Cruz et al.¹⁸, em estudo de revisão sobre a influência dos metais pesados no acometimento do câncer, citam os de pulmão, pele, ovário, mama, estômago, cérebro e laringe como relacionados à exposição aos metais pesados. Além disso, o mercúrio, em especial, bastante utilizado na extração do ouro em Mato Grosso, através da sua absorção, principalmente na forma de vapor pela via inalatória, é bastante citado como causador de diversos efeitos orgânicos, entre eles, anomalias cromossômicas e câncer¹⁹.

Quanto ao sexo, para todos os poluentes a exposição aos fatores ambientais foi maior entre os homens, que, em sua maioria, exercem atividades a céu aberto ou em indústrias e fábricas, comparados às mulheres, tanto em trabalhos formais quanto informais, exceto o formol, cuja exposição foi maior em mulheres. São diversos os estudos que referem os indivíduos do sexo masculino como os de maior exposição, mesmo na população em geral. Por exemplo, em estudo quantitativo que analisou fichas de notificação de câncer relacionado ao trabalho em um hospital de referência em oncologia em Mato Grosso do Sul, quase 100% das notificações eram do sexo masculino. Nesse sentido, a Organização Internacional do Trabalho informa que os homens possuem atividades em setores produtivos de risco, sendo, portanto, mais expostos a substâncias que são cancerígenas²⁰. Contudo, entre os poluentes ambientais, o formol (formaldeído) se constitui um dos principais toxicantes presentes em compostos utilizados no alisamento de cabelos, tendo entre clientela e trabalhadores, em sua maioria, pessoas do sexo feminino²¹. Ainda em relação ao sexo, a maioria dos participantes (pacientes com câncer nas salas de espera) foi do sexo feminino, apesar de os excessos de exposição terem ocorrido no sexo masculino. Possivelmente, isso ocorreu em razão das prevalências maiores de cânceres em mulheres, como câncer de mama e de colo de útero, sendo estes o segundo e o terceiro mais comuns nos ambientes onde os pacientes foram entrevistados.

Em relação à faixa etária, conforme o esperado, os indivíduos com idades mais avançadas também apresentaram maiores ocorrências de exposição, demonstrando que o aumento progressivo das prevalências de exposição foi concomitante ao aumento da idade²². O efeito

da coorte de nascimento é significativamente importante para o acúmulo de exposição a vários fatores de risco ambientais, repercutindo, possivelmente, no maior risco de desenvolvimento de grande parte dos cânceres, que, em sua maioria, dependem de um grande gradiente temporal de exposição.

Nosso estudo encontrou indivíduos de menor escolaridade com maiores prevalências de exposição aos poluentes analisados. Esse padrão também é o esperado no restante da população sem câncer. Nesse sentido, a literatura é bastante farta e concordante. Por exemplo, em relação aos metais pesados²³, estudo analisando os casos de intoxicação por metais pesados no Paraná encontrou predomínio de indivíduos com baixa escolaridade intoxicados por mercúrio e chumbo. Lara et al.²⁴ identificaram correlação positiva entre a exposição ambiental e o consumo de agrotóxicos nos municípios de Mato Grosso, identificando que as regiões do agronegócio que mais produzem *commodities* agrícolas (soja, algodão, milho e cana) também apresentam maior número de intoxicações por agrotóxicos agrícolas. Ainda, considerando-se a escolaridade como uma variável *proxy* para renda, é de se esperar que a exposição dos menos escolarizados provavelmente não difira da população em geral, visto que estes são os que lidam mais diretamente com esses produtos nos diversos trabalhos de menor qualificação profissional, tanto em atividades do agronegócio como garimpos e outras atividades de extração mineral.

Deve-se relatar algumas possíveis limitações do presente estudo. Trata-se de uma pesquisa descritiva e sem grupo de comparação, ou seja, participantes sem câncer, por isso esses resultados devem ser interpretados com certa parcimônia, podendo não serem esses achados diferentes estatisticamente de população sem o efeito estudado, ou seja, ser paciente não portador de câncer.

Importante destacar que a população de estudo, com diagnóstico de câncer, em virtude do maior acesso aos serviços de saúde, expôs-se a riscos para diferentes tipos de câncer, vários deles necessariamente não associados a exposições ocupacionais. Também houve maior representação de mulheres na população em estudo, enquanto homens tiveram maiores prevalências de exposição, podendo, neste caso, não se excluir a ocorrência de viés de seleção, em que os homens podem estar sub-representados. Outra limitação é o efeito da idade e a coorte de nascimento, pois populações mais velhas tendem a ter maiores exposições acumuladas aos fatores de risco por ora analisados.

Por último, é importante ressaltar que as medidas de exposição foram obtidas de maneira indireta por meio de questionário estruturado. Nesse quesito, deve-se considerar a dificuldade e mesmo a inexistência de métodos diretos de coletas de material biológico e outros métodos diagnósticos, também impossibilitados por questões éticas ao se tratar de clientela convalescente, em que não se justificaria qualquer intervenção invasiva para obtenção dessas informações²⁵.

Em relação aos pontos fortes, o presente estudo é pioneiro na mensuração das exposições a diversos fatores ambientais e ocupacionais aos diversos tipos de cânceres em hospitais de referência de Cuiabá. Também deve-se considerar que seus resultados contribuem para as discussões de avaliação das contaminações ambientais e ocupacionais, para que outros estudos

epidemiológicos que utilizem grupos de comparação e novos delineamentos sejam realizados para melhor compreensão da influência desses contaminantes sobre a ocorrência de câncer.

O presente estudo permitiu identificar as principais exposições ambiental e ocupacional de pacientes com câncer em tratamento no estado de Mato Grosso e os grupos de maior vulnerabilidade. Os agrotóxicos foram a exposição de maior frequência, aproximadamente um em cada cinco pacientes com câncer, e um a cada dez foi exposto a poeira industrial e benzeno, sendo maior a exposição entre os indivíduos do sexo masculino, mais velhos e de menor escolaridade.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Instituto de Saúde Coletiva da Universidade Federal de Mato Grosso, à Secretaria de Estado de Saúde do Estado de Mato Grosso e ao Ministério Público do Trabalho da 23ª Região pelo suporte financeiro do projeto e ao INCA pela contribuição na capacitação dos registradores de câncer.

REFERÊNCIAS

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Diretrizes para a vigilância do câncer relacionado ao trabalho. Rio de Janeiro: INCA; 2013. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/diretrizes-vigilancia-cancer-relacionado-2ed.compressed.pdf>
2. Breilh J. La determinación social de la salud como herramienta de transformación hacia una nueva salud pública (salud colectiva). *Rev Fac Nac Salud Pública* 2013; 31 (supl 1): S13-S27
3. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Lyon: International Agency for Research on Cancer; 2008. Disponível em: https://publications.iarc.fr/_publications/media/download/2931/d7a4e802483b1374482768a36a7c78e1b33aa1c8.pdf
4. Loomis D, Guha N, Hall AL, Straif K. Identifying occupational carcinogens: an update from the IARC monographs. *Occupational and Environmental Medicine* 2018; 75(8): 593-603. <http://doi.org/10.1136/oemed-2017-104944>
5. Guimarães RM, Rohlf DB, Baêta KF, Santos RD. High-priority carcinogenic occupational agents and activities for health surveillance in Brazil. *Rev Bras Med Trab* 2019; 17(2): 254-9. <https://doi.org/10.5327/Z1679443520190289>
6. Governo de Mato Grosso. Secretaria Estadual de Saúde de Mato Grosso. Plano Estadual de Saúde – PES MT 2016-2019. SES-MT. Relatório. Mato Grosso SES-MT: Cuiabá; 2017. Disponível em: [https://www.conass.org.br/pdf/planos-estaduais-de-saude/MT_Plano-estadual-de-saude-2016-2019-\[579-140617-SES-MT\]%20\(1\).pdf](https://www.conass.org.br/pdf/planos-estaduais-de-saude/MT_Plano-estadual-de-saude-2016-2019-[579-140617-SES-MT]%20(1).pdf)
7. Brasil. Instituto Brasil de Geografia e Estatística. Cuiabá. [acessado em 20 jul. 2021]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mt/cuiaba/panorama>
8. Pignati, WA, Souza e Lima FAN, Lara SS, Correa MLM, Barbosa JR, Leão LHM, et al. Distribuição espacial do uso de agrotóxicos no Brasil: uma ferramenta para a Vigilância em Saúde. *Ciênc Saúde Colet* 2017; 22(10): 3281-93. <https://doi.org/10.1590/1413-812320172210.17742017>
9. Carneiro FF, Rigotto RA, Augusto LGS, Friedrich K, Búrigo AC. Dossiê ABRASCO: um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde. Rio de Janeiro: EPSJV; 2015. Disponível em: https://www.abrasco.org.br/dossieagrototoxicos/wp-content/uploads/2013/10/DossieAbrasco_2015_web.pdf
10. Moura LTR, Bedor CNG, Lopez RVM, Santana VS, Rocha TMBS, Wunsch Filho V, et al. Exposição ocupacional a agrotóxicos organofosforados e neoplasias hematológicas: uma revisão sistemática. *Rev Bras Epidemiol* 2020; 23: E200022. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200022>

11. Dutra LS, Ferreira AP, Horta MAP, Palhares PR. Uso de agrotóxicos e mortalidade por câncer em regiões de monoculturas. *Saúde Debate* 2020; 44(127): 1018-35. <https://doi.org/10.1590/0103-1104202012706>
12. Poinen-Rughooputh S, Rughooputh MS, Guo Y, Rong Y, Chen W. Occupational exposure to silica dust and risk of lung cancer: an updated meta-analysis of epidemiological studies. *BMC Public Health* 2016; 16(1): 1137. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3791-5>
13. Brasil. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer. Poeira de madeira [Internet]. 2021 [acessado em 15 jul. 2021]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/poeiras/poeira-de-madeira>.
14. Ruiz MA, Vassallo J, Souza CA. Alterações hematológicas em pacientes expostos cronicamente ao benzeno. *Rev Saúde Pública* 1993; 27(2): 145-51. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101993000200011>
15. Jephcote C, Brown D, Verbeek T, Mah A. A systematic review and meta-analysis of haematological malignancies in residents living near petrochemical facilities. *Environmental Health* 2020; 19(53). <https://doi.org/10.1186/s12940-020-00582-1>
16. Facina T. Vigilância do câncer relacionado ao trabalho e ao Ambiente. *Rev Bras Cancerol* 2011;57(1): 85-6.
17. Cruz JVB, Santos ÉP, Silva NJ, Lima FLO, Martinelli PP, Vasconcellos Neto JRT. Influence of heavy metals on cancer accommodation: a literature review. *RSD* 2021; 10(6): e45810615992. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15992>
18. Cruz JVB, Santos ÉP, Silva NJ, Lima FLO, Martinelli PP, Vasconcellos Neto JRT. Influência dos metais pesados no acometimento do câncer: uma revisão da literatura. *RSD* 2021; 10(6): e45810615992. <http://doi.org/10.33448/rsd-v10i6.15992>
19. Pavlogeorgatos G, Kikilias V. The importance of mercury determination and speciation to the health of the general population. *Global Nest J* 2002; 4(2-3): 107-25. <https://doi.org/10.30955/gnj.000242>
20. Brasil, Ministério da Saúde. Instituto Nacional do Câncer. Agrotóxico [Internet]. 2021 [acessado em 20 jul. 2021]. Disponível em: <https://www.inca.gov.br/exposicao-no-trabalho-e-no-ambiente/agrotoxicos>
21. Assunção AA, Abreu MNS, Souza PSN. Exposição a agentes químicos no trabalho no Brasil: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. *Rev Saude Publica* 2020;54:92. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001461>
22. Silva SLA, Peixoto SV, Costa MFFL, Simões TC. Efeito da idade, período e coorte de nascimento na incapacidade de idosos residentes na comunidade: coorte de idosos de Bambuí (1997-2012). *Cad Saúde Pública* 2019; (35):9: e00156018. <https://doi.org/10.1590/0102-311X00156018>
23. Obregón PL, Espinoza-Quifones FR, Oliveira LGO. Intoxicações de mercúrio e chumbo com maior prevalência em crianças e trabalhadores no Paraná. *Cad Saúde Colet* 2021; 29(1): 54-66. <https://doi.org/10.1590/1414-462X202129010032>
24. Lara SS, Pignati WA, Pignati MG, Leão LHC, Machado JMH. A agricultura do agronegócio e sua relação com a intoxicação aguda por agrotóxicos no Brasil. *Hygeia* 2019; 15(32): 1-19. <https://doi.org/10.14393/Hygeia153246822>
25. Silva DO, Ferreira MJM, Silva SA, Santos MA, Hoffmann-Santos HD, Silva AMC. Exposição aos agrotóxicos e intoxicações agudas em região de intensa produção agrícola em Mato Grosso, 2013. *Epidemiol Serv Saúde* 2019; 28(3): e2018456. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742019000300013>

Recebido em: 24/08/2021

Revisado em: 27/03/2022

Aceito em: 29/03/2022

Preprint: 27/04/2022

<https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/3983>

Contribuições dos autores: Silva, A.M.C.: Escrita – primeira redação, Escrita – revisão e edição, Metodologia, Validação, Visualização. Soares, M.R.: Administração do projeto, Investigação. Silva, N.A.: Conceituação, Escrita – primeira redação, Investigação. Correa, M.L.M.: Escrita – primeira redação, Visualização. Machado, J.M.H.: Escrita – primeira redação, Visualização. Pignati, W.A.: Escrita – primeira redação, Visualização. Andrade, A.C.S.: Análise formal, Conceituação, Curadoria de dados. Galvão, N.D.: Administração do projeto, Obtenção de financiamento, Recursos, Supervisão, Validação.



Errata



No artigo “**Exposição ambiental e ocupacional entre pacientes com câncer em Mato Grosso**”, DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720220018.supl.1.1>, publicado no periódico Rev Bras Epidemiol 2022; 25: e220018.supl.1:

Na página 1 foi incluído:

EDITORAS ASSOCIADAS: Elisete Duarte , Gulnar Azevedo e Silva 

EDITORA CIENTÍFICA: Cassia Maria Buchalla 