

<sup>1,2</sup> GOMES, J.B. <sup>1</sup>, GERALDINO, B.R. <sup>2</sup>, NUNES, R.N. <sup>1,2</sup>, TOLEDO, T.P. <sup>1</sup>, POÇA, K.S. <sup>1</sup>, OTERO, U.B. <sup>1,2</sup>, SARPA, M.C.

<sup>1</sup>Unidade Técnica da Exposição Ambiental, Ocupacional e Câncer, Coordenação de Prevenção e Vigilância, Instituto Nacional de Câncer (CONPREV/INCA);

<sup>2</sup>Departamento de Bioquímica, Instituto Biomédico, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

## INTRODUÇÃO

A maioria dos casos de câncer está relacionada à exposição a agentes carcinogênicos presentes no ambiente, como o benzeno presente na gasolina, que é classificado como agente carcinogênico para humanos (Grupo 1 da IARC). O monitoramento dos trabalhadores expostos ao benzeno é realizado por meio da avaliação do ácido trans-trans-mucônico (AttM), indicador biológico de exposição analisado na urina coletada ao final da jornada de trabalho, regulamentado através da Portaria 34 de 20/12/2001 do MTE. No entanto, níveis alterados de AttM também podem estar relacionados a outros fatores não relacionados a exposição, como o tabagismo e o consumo de alimentos industrializados.

## OBJETIVO

Avaliar o nível de exposição ao benzeno de trabalhadores de postos de revenda de combustíveis no município do Rio de Janeiro através do indicador biológico de exposição (AttM) e realizar a análise multivariada, para analisar quais fatores não ocupacionais podem estar relacionados a níveis alterados de AttM urinário.

## METODOLOGIA

### ESTUDO EPIDEMIOLÓGICO

Realizou-se um estudo epidemiológico transversal em trabalhadores de postos de gasolina localizados nos bairros da Zona Sul e Centro do município do Rio de Janeiro. Os voluntários foram recrutados tendo as informações sócio-demográficas, clínicas, ocupacionais e referentes a exposição a substâncias químicas coletadas através de questionários, após o aceite do termo de consentimento livre e esclarecido.

#### GRUPO DE TRABALHADORES EXPOSTOS:

Trabalhadores de posto de combustível;  
Tempo de trabalho = 6 meses.

#### GRUPO DE TRABALHADORES NÃO EXPOSTOS (CONTROLE)

Trabalhadores de escritórios, isto é, não expostos ocupacionalmente à solventes.

#### CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

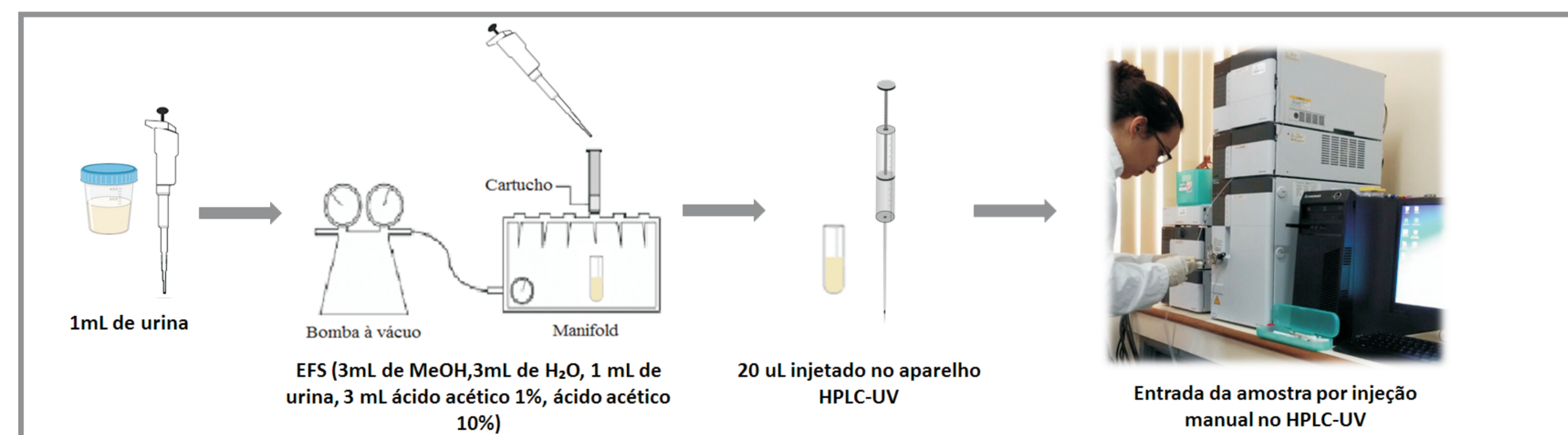
Idade = 18 anos;  
Morador da cidade do Rio de Janeiro;  
Último exame de imagem = 3 meses.

#### CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

Problemas comportamentais como alcoolismo, agressividade e problemas mentais.

### AVALIAÇÃO DO ÁCIDO TRANS,TRANS-MUCÔNICO

As amostras de urina coletadas após o fim da jornada de trabalho foram encaminhadas ao Laboratório de Mutagênese Ambiental (LMA) onde foram realizadas as análises de creatinina urinária por método de Jaffé Modificado. Foram analisadas em laboratório 100 amostras de urina do grupo controle (não exposto ocupacionalmente) e 276 amostras de urina do grupo exposto ocupacionalmente, onde 189 sofreram exposição direta e 87 indireta. Para estas amostras determinou-se os níveis urinários de AttM, utilizando-se o método para HPLC-UV conforme o esquema abaixo.



## RESULTADOS

Ao analisar a Tabela 1 apenas o consumo de bebida alcoólica mostrou ser insignificante ao comparar os dois grupos, não tendo valores estatisticamente significativos.

Apesar do grupo de trabalhadores do grupo controle (não expostos) terem sido escolhidos por conveniência, os valores do P95 (percentil 95) - modelo preconizado pela IUPAC - mostram que eles ficaram dentro do valor máximo preconizado 0,5 mg/g creatinina (Portaria 34 de 2001). No entanto, o valor de AttM para o grupo dos trabalhadores expostos (indiretamente) chegou a ultrapassar mais de cinco vezes os valores de referência. Além disso a média aritmética do AttM urinário do grupo exposto foi maior que o dobro ao comparar com o grupo controle (tabela 2).

Como mostrado na Figura 1, ao comparar a mediana dos níveis de AttM urinário entre o grupo controle e exposto encontrou-se valores estatisticamente significativos, assim como comparando os dois grupos em relação ao tabagismo, observou-se que o mesmo pode influenciar os níveis de AttM urinário. Por outro lado, o consumo de bebida alcoólica e de alimentos industrializados parece não ter influenciado de maneira significativa os valores de AttM.

Tabela 1: Características da População em estudo

	Não expostos		Expostos	p-valor*
	n (%)	n (%)		
Sexo				
Masculino	46 (19,5)	190 (80,5)		0,00
Feminino	54 (38,6)	86 (61,4)		
Estado marital				
Casado	44 (21,9)	157 (78,1)		0,03
Separado, solteiro ou viúvo	55 (31,6)	119 (68,4)		
Cor da pele				
Preta	10 (14,1)	61 (85,9)		0,00
Parda	37 (20,8)	141 (79,2)		
Branca	50 (44,6)	62 (55,4)		
Amarela ou indígena	2 (14,3)	12 (85,7)		
Escolaridade				
Ensino superior	81 (77,1)	24 (22,9)		0,00
Ensino médio	13 (6,9)	176 (93,1)		
Até ensino fundamental	6 (7,3)	76 (92,7)		
Renda <sup>§</sup>				
Até três salários mínimos	16 (8,5)	173 (91,5)		0,00
Mais de três salários mínimos	82 (45,1)	100 (54,9)		
Tabagismo				
Não fumante	94 (18,7)	234 (71,3)		0,02
Fumante	6 (12,5)	42 (87,5)		
Bebida alcoólica				
Não	34 (25,8)	98 (74,2)		0,79
Sim	66 (27,0)	178 (73,0)		
Alimentos industrializados				
Não	18 (40,9)	26 (59,1)		0,00
1-2 vezes por semana	33 (18,6)	144 (81,4)		
>2 vezes por semana	47 (32,2)	99 (67,8)		

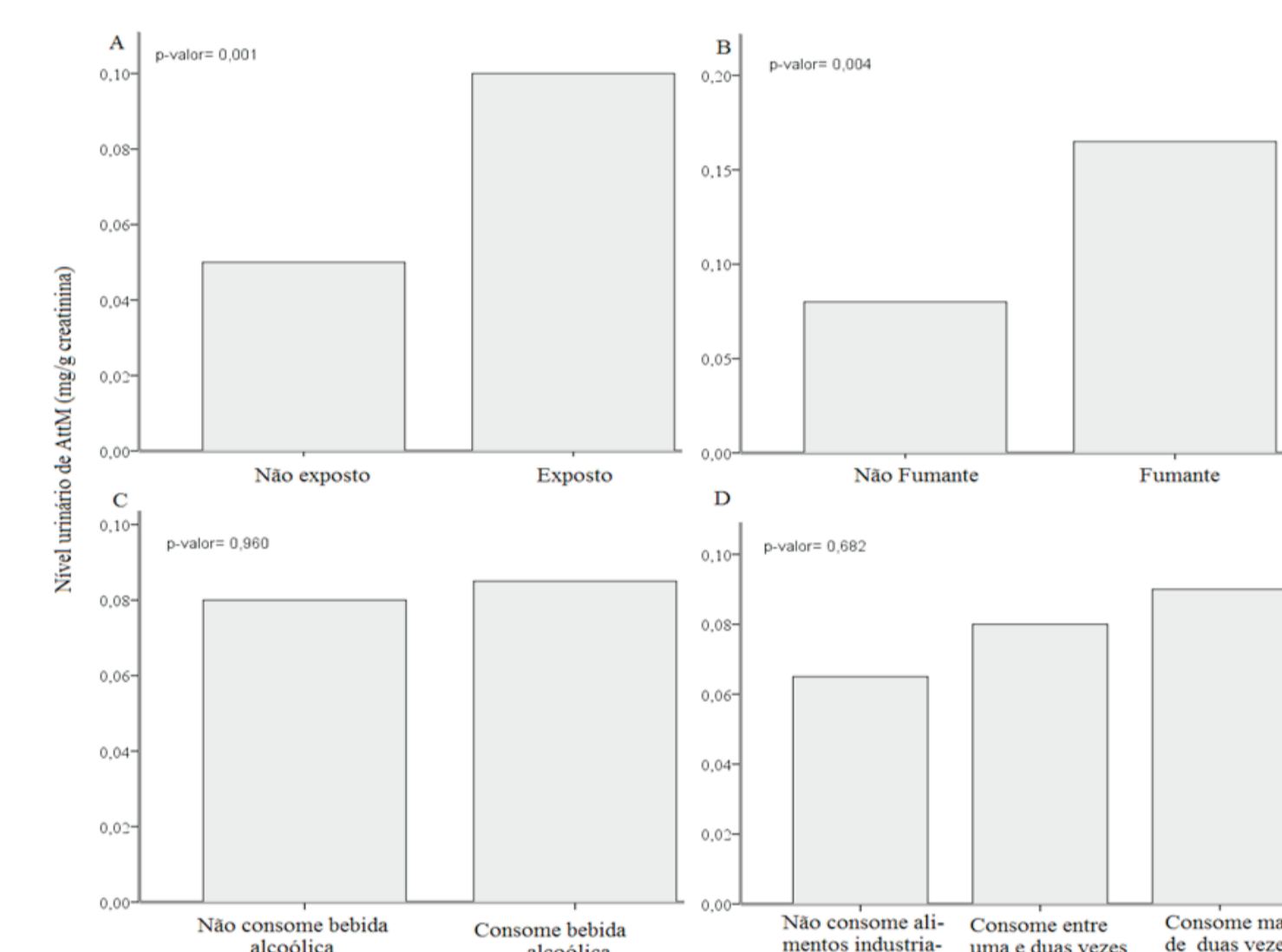


Figura 1: Comparação dos níveis de ATTm urinários (mg/g de creatinina) em trabalhadores expostos e não expostos a benzeno no Rio de Janeiro

Tabela 2: Distribuição dos valores de ATTm urinários (mg/g de creatinina) em trabalhadores expostos e não expostos a benzeno no Rio de Janeiro.

	n	MA	DP	MG	MIN	MAX	P25	P50	P75	P95
Não expostos*	100	0,125	0,221	0,066	<LD	1,632	0,020	0,050	0,138	0,449
Expostos	276	0,281	0,618	0,129	<LD	6,200	0,040	0,100	0,268	1,182
Indiretamente expostos	87	0,421	0,946	0,167	<LD	6,200	0,030	0,110	0,340	2,526
Diretamente expostos	189	0,217	0,369	0,116	<LD	3,030	0,040	0,100	0,250	0,760
Tabagismo*										
Não	328	0,226	0,554	0,101	<LD	6,200	0,030	0,080	0,210	0,740
Sim	48	0,336	0,478	0,164	<LD	2,630	0,053	0,165	0,475	1,328
Bebida alcoólica										
Não	132	0,251	0,638	0,115	<LD	6,200	0,033	0,080	0,240	0,895
Sim	244	0,234	0,490	0,105	<LD	4,400	0,030	0,085	0,240	1,050
Comida industrializada										
Não	44	0,198	0,427	0,094	<LD	2,630	0,018	0,065	0,188	0,988
1-2 vezes por semana	177	0,243	0,511	0,108	<LD	4,400	0,030	0,080	0,255	0,883
>2 vezes por semana	146	0,248	0,628	0,111	<LD	6,200	0,030	0,090	0,213	1,187

## CONCLUSÃO

- Ao comparar os dois grupos observou-se diferença estatisticamente significativa nos parâmetros como o sexo, estado marital, escolaridade, cor da pele, renda, tabagismo e alimentos industrializados.
- Média do AttM urinário dos trabalhadores expostos ocupacionalmente foi maior que o dobro (0,285 mg/g creatinina) da média encontrada no grupo controle (0,125 mg/g creatinina).
- O tabagismo pode influenciar os níveis de AttM urinário.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº105. 2001
- DUCOS, P. et al. Improvement in HPLC analysis of urinary trans trans-muconic acid, a promising substitute for phenol in the assessment of benzene exposure. International Archives of Occupational and Environmental Health, v. 62, nº 7, p. 529-534, 1990
- IARC. International Agency for Research on Cancer, Monographs Benzene. In <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol100F/mono100F-24.pdf> Acesso: July 4, 2017
- Poulson, O., Holst, E., Christensen, J., 1997. Calculation and application of coverage intervals for biological reference values (technical report). Pure Appl. Chem. 69, 1601-1612