

^{1,2}Juliana Barroso Gomes (IC-INCA); ¹Barbara Rodrigues Geraldino de Andrade (Co-orientadora); ²Rafaella Nascimento; ^{1,2}Thainá Palhaes; ¹Ubirani Otero; ^{1,2}Marcia Sarpa de Campos Mello (Orientadora Acadêmica)

1Unidade Técnica da Exposição Ambiental, Ocupacional e Câncer, Coordenação de Prevenção e Vigilância, Instituto Nacional de Câncer (CONPREV/INCA); 2Departamento de Bioquímica, Instituto Biomédico, Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO).

INTRODUÇÃO

O benzeno, tolueno e o xileno (BTX) são hidrocarbonetos aromáticos e são utilizados em diversos processos industriais e possuem um alto risco à saúde do trabalhador. O ácido hipúrico (AH) é o principal metabólito urinário do tolueno, sendo este o indicador biológico da exposição ao solvente. Ele é um metabólito encontrado naturalmente no organismo humano e também pode advir de dietas ricas em ácido benzoico. O AH possui seu Limite Biológico de Tolerância (LTB) de até 2,5 g/g de creatinina e seu valor de referência é de até 1,5 g/g de creatinina. O ácido metil hipúrico (AMH) não está normalmente presente na urina e sua determinação quantitativa pode ser usada como índice para a avaliação da exposição ao xileno. O AMH possui seu LTB de até 2,5 g/g de creatinina (NR 7) e o seu Índice Biológico Máximo Permitido é de até 1,5 g/g de creatinina. Já o ácido trans, trans-mucônico (ATTM) é utilizado como biomarcador de exposição adotado pela legislação brasileira para a monitorização da exposição ocupacional ao benzeno, onde a concentração de ATTM deve estar abaixo de 0,5 mg/g creatinina em trabalhadores não expostos ocupacionalmente ao benzeno (Portaria 34/01 MTE).

OBJETIVO

Avaliar o nível de exposição de trabalhadores de postos de revenda de combustíveis no município do Rio de Janeiro aos solventes orgânicos presentes na gasolina (tolueno, xileno e benzeno) através da utilização dos biomarcadores de exposição (AH, AMH e ATTM) a fim de quantificar e comparar a presença desses metabólitos na urina dos trabalhadores e com isso caracterizar os riscos relacionados à exposição ocupacional desses trabalhadores.

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

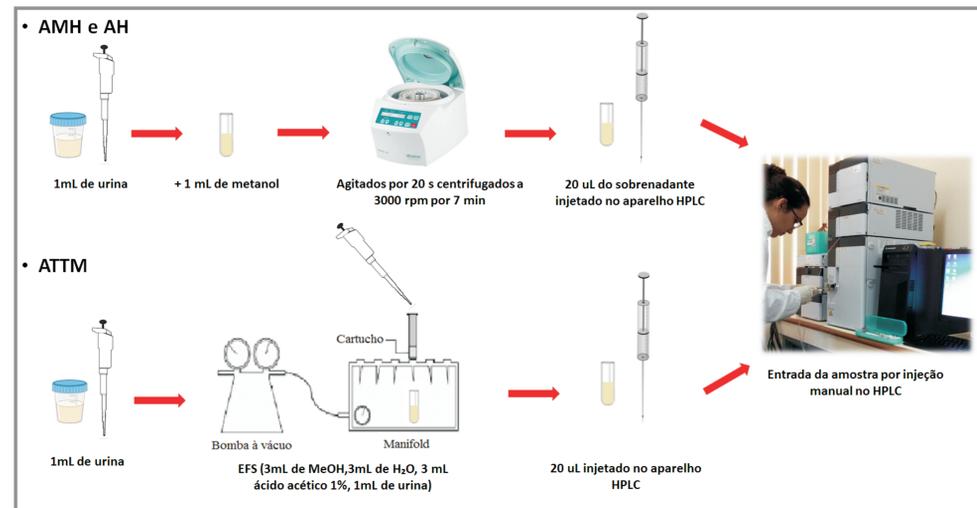
Idade = 18 anos;
Morador da cidade do Rio de Janeiro;
Último exame de imagem = 3 meses.

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO:

Problemas comportamentais como alcoolismo, agressividade e problemas mentais.

AVALIAÇÃO DOS BIOMARCADORES DE EXPOSIÇÃO

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 118 amostras do grupo controle e 317 amostras do grupo exposto ocupacionalmente. Para estas amostras detrminou-se os níveis urinários de AH, AMH e ATTM, utilizando-se o método para HPLC conforme o esquema abaixo.



RESULTADOS

ATTM

De acordo com a Tabela 1, nota-se que a média (ATTM) dos trabalhadores expostos foi praticamente o dobro da média encontrada no grupo controle, com valores estatisticamente significativos (Figura 1). Além disso, foi possível perceber que 2,5% dos não expostos apresentaram valor de ATTM acima daquele preconizado na Portaria 34/01, contra 15,8% de alterações observadas no grupo exposto ocupacionalmente, conforme observado na tabela 2.

TABELA 1 – Análise do ATTM urinário (controle e ocupacionalmente expostos).

	Controle (n)	Exposto(n)
Valores numéricos	118	317
Média (IC 95%)	0,15 (0,08-0,22)	0,29 (0,22-0,36)
Mediana	0,05	0,09
Erro Padrão	0,03	0,03
Shapiro-Wilk (Teste de Normalidade)	Não	Não
P valor	< 0,0001	< 0,0001

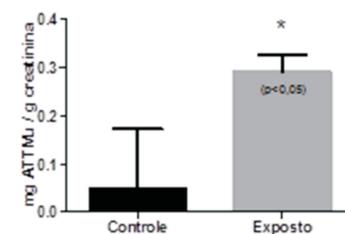


FIGURA 1 – Comparação do ATTM urinário entre grupo controle e trabalhadores expostos. * Mann-Whitney, p < 0,05.

TABELA 2 – comparação dos valores de ATTM obtidos nos grupos (controle e expostos)

GRUPO CONTROLE			GRUPO EXPOSTOS		
	N=	%		N=	%
ATTM ≤ 0,1	78	66,10	ATTM ≤ 0,1	168	53,0
0,1 < ATTM ≤ 0,2	17	14,41	0,1 < ATTM ≤ 0,2	50	15,8
0,2 < ATTM ≤ 0,3	10	8,47	0,2 < ATTM ≤ 0,3	32	10,1
0,3 < ATTM ≤ 0,4	5	4,24	0,3 < ATTM ≤ 0,4	15	4,7
0,4 < ATTM ≤ 0,5	5	4,24	0,4 < ATTM ≤ 0,5	2	0,6
ATTM > 0,5	3	2,54	ATTM > 0,5	50	15,8
TOTAL	118	100	TOTAL	317	100

AH

De acordo com a tabela 3, nota-se que a média (AH) dos trabalhadores expostos ocupacionalmente foi maior que o dobro da média encontrada no grupo controle, com valores estatisticamente significativos (Figura 2).

TABELA 3 – Comparação dos valores de AH entre não expostos e expostos ocupacionalmente.

	Controle (n)	Exposto(n)
Valores numéricos	118	317
Média	0,15 0,08-0,22	0,35 0,31-0,37
Mediana	0,05	0,25
Erro Padrão	0,033	0,01
Desvio Padrão	0,36	0,28
Shapiro-Wilk (Teste de Normalidade)	Não	Não
P valor	< 0,0001	< 0,0001

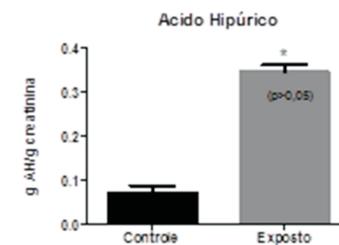


FIGURA 2 – Comparação do AH entre grupo controle e exposto. * Mann-Whitney, p < 0,0001.

Foi possível perceber também que apenas duas pessoas no grupo expostos ocupacionalmente apresentaram valor acima daquele preconizado na NR7 (Tabela 4).

AMH

De acordo com a tabela 5, nota-se que a média (AMH) dos trabalhadores expostos ocupacionalmente foi aproximadamente dez vezes maior que a média encontrada no grupo controle, com valores estatisticamente significativos (Figura 3).

TABELA 5 – Comparação dos valores de AMH entre controle e total de trabalhadores expostos ocupacionalmente.

	Controle (n)	Exposto(n)
Valores numéricos	118	317
Média	0,15 0,08-0,22	1,53 1,40 – 1,67
Mediana	0,05	1,18
Erro Padrão	0,03	0,07
Desvio Padrão	0,36	1,67
Shapiro-Wilk (Teste de Normalidade)	Não	Não
P valor	< 0,0001	< 0,0001

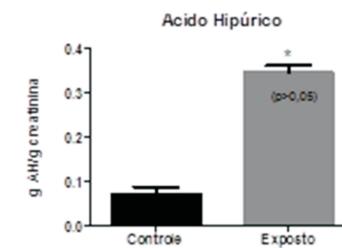


FIGURA 3 – Comparação do AMH entre grupo controle e exposto. *Mann-Whitney, p < 0,05.

Foi possível observar que 37,5% dos trabalhadores expostos ocupacionalmente apresentaram valores de AMH superior aquele preconizado pela NR7 como IBMP, diferentemente do grupo exposto, onde tiveram valores basais nulos ou extremamente baixos de AMH. (Tabela 6).

TABELA 7 – Comparação dos valores de AMH entre não expostos e expostos ocupacionalmente.

	NÃO EXPOSTOS % (N)	EXPOSTOS % (N)
AMH ≤ 1,5	100 (118)	AMH ≤ 1,5 62,5 (198)
AMH > 1,5		AMH ≥ 1,5 37,5 (119)
TOTAL	100%	TOTAL 100%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária, Resolução RDC nº105. 2001
- DUCOS, P. et al. Improvement in HPLC analysis of urinary trans transmuconic 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