

## Associação entre acidentes de trabalho e os níveis de carboxi-hemoglobina em trabalhadores mototaxistas

Luiz Almeida da Silva<sup>1</sup>

Maria Lúcia do Carmo Cruz Robazzi<sup>2</sup>

Fábio de Souza Terra<sup>3</sup>

Objetivo: verificar a associação entre acidentes de trabalho e os níveis de carboxi-hemoglobina apresentados por trabalhadores mototaxistas. Método: estudo correlacional, quantitativo, com 111 trabalhadores e dados obtidos em julho de 2012, por meio de questionário de caracterização dos sujeitos e coleta sanguínea para dosagem de carboxi-hemoglobina. Resultado: 28,8% sofreram acidentes de trabalho, 27,6% apresentaram fraturas em membros inferiores e constatou-se significância de sintomas de exposição ao monóxido de carbono entre fumantes. Os níveis de carboxi-hemoglobina apresentaram-se superiores entre fumantes e acidentados do trabalho. Conclusão: mototaxistas apresentam níveis de carboxi-hemoglobina aumentados, possivelmente pela exposição ao monóxido de carbono; esses níveis também aumentam entre os fumantes e acidentados do trabalho. O estudo propicia avanços do conhecimento em relação às temáticas da saúde do trabalhador e ciências ambientais, e indica que a carboxi-hemoglobina pode ser um indicador de exposição aos poluentes ambientais para quem trabalha a céu aberto e estar relacionada a acidente de trabalho.

Descritores: Saúde do Trabalhador; Acidentes de Trabalho; Poluição Ambiental; Poluição do Ar; Trabalhadores.

<sup>1</sup> PhD, Professor Adjunto, Universidade Federal de Goiás, Jataí, GO, Brasil. Bolsista da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

<sup>2</sup> PhD, Professor Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>3</sup> PhD, Professor Adjunto, Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Alfenas, MG, Brasil.

---

Endereço para correspondência:

Luiz Almeida da Silva  
Universidade Federal de Goiás  
Rodovia BR 364, km 193  
Cidade Universitária  
CEP: 75801-615, Jataí, GO, Brasil  
E-mail: enferluiz@yahoo.com.br

## Introdução

A poluição do ar tem sido tema amplamente discutido, pois, com os avanços tecnológicos e o aglomerado de veículos nas cidades, tal fator torna-se inevitável. Agravos à saúde, oriundos dela, afetam vários sistemas, sendo os mais acometidos o respiratório e o cardiovascular, intimamente ligados e interdependentes das trocas gasosas<sup>(1)</sup>.

Trabalhadores que realizam suas atividades "a céu aberto" estão expostos às temperaturas altas/baixas, ventos, poluição ambiental ocasionada pela exposição ao Monóxido de Carbono (CO), Dióxido de Enxofre (SO<sub>2</sub>), Ozônio (O<sub>3</sub>), Oxidos de Nitrogênio (NO<sub>x</sub>) como o Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>) e Óxido Nítrico (NO). São mais suscetíveis aos adoecimentos e à ocorrência de acidentes aqueles que fumam, porque possuem mais chances de ter problemas de saúde, pois a fumaça produzida da combustão do cigarro contém substâncias prejudiciais à saúde, incluindo-se o CO<sup>(2-3)</sup>.

A poluição atmosférica pode ocorrer pela emissão de poluentes derivados de processos industriais variados, das queimadas em plantações e da combustão dos veículos movidos a motor, gerando CO. Esse gás é um dos mais expressivos em toxicidade e atua diretamente no sistema respiratório. Cerca de 80 a 90% desse elemento absorvido liga-se ao átomo de ferro da fração heme da Hemoglobina (Hb), presente no eritrócito, formando o complexo Carboxi-hemoglobina (COHb); a apresentação de sintomas decorrentes dessa ligação está diretamente relacionada ao aumento dos seus valores<sup>(4)</sup>. Níveis relativamente baixos de concentração de COHb no sangue podem causar anomalias no sistema nervoso central<sup>(5)</sup>. Nos Estados Unidos, as exposições ao CO são generalizadas. Para a população urbana, o tabagismo é uma fonte importante de CO, bem como o escape dos veículos a motor, as fontes de trabalho, o aquecimento doméstico e os equipamentos de cozinha<sup>(6)</sup>.

Entre os trabalhadores que realizam as suas atividades "a céu aberto" estão os mototaxistas, que compõem o conjunto de trabalhadores de uma ocupação recente no Brasil.

Postos de trabalhos formais têm diminuído consideravelmente; em 2002, o país registrou a quarta posição no *ranking* mundial em número de desempregos, perdendo apenas para Índia, Indonésia e Rússia<sup>(7)</sup>. Novas opções laborais foram buscadas pelos trabalhadores, incluindo-se o mototaxismo, tal como aconteceu em Tailândia, Bogotá, Bangkok<sup>(8)</sup>, República de Camarões<sup>(9)</sup> e Angola<sup>(10)</sup>. O trabalhador nessa ocupação utiliza a motocicleta como instrumento de trabalho e, costumeiramente, trabalha de modo informal.

Nos últimos 15 anos, o crescimento da taxa de mortalidade em acidentes com motocicleta no Brasil aumentou 846,5%, enquanto a de carros cresceu 58,7%. A frota de motocicletas em circulação no país cresceu 246% na última década, atingindo 18,5 milhões de unidades. Enquanto isso, a frota de carros apresentou crescimento menos significativo, de 65,3%, atingindo 37,2 milhões de veículos<sup>(11)</sup>. O mototaxismo apresenta vantagens como rapidez e preços reduzidos e desvantagens como ausência de conforto, riscos de acidentes e emissão de poluentes<sup>(11)</sup>. Mototaxistas estão expostos diretamente à poluição, que lhes pode ocasionar agravos à saúde; além dos riscos existentes por causa do trabalho em si, ocasionando-lhes Acidentes de Trabalho (AT), a havendo risco de apresentarem alterações psicológicas e medo de serem assaltados transportando desconhecidos<sup>(12)</sup>.

Nos últimos 15 anos, o crescimento da taxa de mortalidade em acidentes com motocicleta no Brasil aumentou 846,5%, enquanto a de carros cresceu 58,7%<sup>(11)</sup>; esse meio de transporte é frágil e o trabalhador expõe-se às intempéries e a ATs<sup>(12)</sup>. Os problemas de saúde que lhes podem ocorrer, especificamente devido à exposição ao CO, são: cefaleia, embotamento visual, tontura, irritabilidade, diminuição da percepção visual, cansaço, taquicardia, insônia, hipertensão, precordialgia, dislalia, desmaio, hiporreflexia, problemas respiratórios, irritação nos olhos, nariz e garganta e náuseas. O contato com o CO, o qual possui afinidade com a hemoglobina de 240 a 300 vezes maior que o oxigênio (O<sub>2</sub>), leva à formação da COHb, que compete com o O<sub>2</sub>, diminuindo seus níveis na corrente sanguínea, gerando sintomas que podem levar à ocorrência de AT<sup>(3-4)</sup>. Essa constatação entre a ocorrência de acidentes e o contato com CO pode ser identificada nas investigações que se seguem.

Na Sérvia, estudo que examinou os efeitos do aumento das concentrações de CO no ar da cabine de carros, sobre o estado de saúde de motoristas expostos, e a ocorrência de acidentes de trânsito evidenciou que os motoristas do grupo exposto apresentavam, em maior frequência, dores de cabeça, irritabilidade, vertigem e palpitação, em relação aos do grupo controle. Também apresentaram maior tempo de reação à estimulação acústica e visual, quando comparados aos não expostos; os expostos causaram mais acidentes de trânsito do que os do grupo controle<sup>(13)</sup>.

Na Polônia, acidente fatal envolveu um operário de mina de carvão. Realizada a autópsia, foi coletado sangue de cavidade cardíaca, cuja análise revelou 20% de COHb. A exposição ao CO resulta em resposta inadequada ao perigo; às vezes essa exposição não leva à intoxicação fatal, mas pode levar a um acidente que ocasione morte;

nesse caso o CO muito possivelmente foi o responsável pelo acidente fatal ao trabalhador<sup>(5)</sup>.

Na Rússia, na avaliação por peritos de acidentes aéreos, em especial após exposição ao CO e violação dos deveres profissionais, eles devem considerar que, em alguns casos, podem ter ocorrido ações equivocadas dos operadores, ocasionando o desenvolvimento ou agravamento de situações de acidentes e, no final, a morte da tripulação e dos passageiros de aeronaves<sup>(14)</sup>.

A poluição do ar pode produzir concentrações de COHb em não fumantes semelhantes às observadas em fumantes. Exposições de CO podem prejudicar estimativas precisas de intervalos de tempo, bem como o desempenho de tarefas psicomotoras mais complexas. O papel do CO, em acidentes automobilísticos, pode ser considerado por dados que mostram maiores níveis de COHb em condutores envolvidos em acidentes do que em policiais e em outras populações ocupacionalmente expostas<sup>(6)</sup>.

Em relação ao mototaxismo, tornou-se mais um dos meios de trabalho informais existentes no Brasil. No entanto, o ambiente de trabalho, permeado de poluições ambientais, com elevadas emissões de monóxido de carbono e associações com práticas de tabagismo e os riscos presentes no trânsito, faz com que essa nova modalidade laboral seja permeada de elevados riscos para acidentes de trabalho.

Justifica-se a realização da presente investigação pela carência de pesquisas sobre a tríade níveis de COHb, AT e trabalhadores mototaxistas. Assim, o presente estudo foi norteado pelo questionamento: quais são os níveis de carboxi-hemoglobina nos mototaxistas da cidade de Uberlândia, MG, e se existe associação entre esses níveis e a ocorrência de AT nesses profissionais.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi verificar a associação entre AT e os níveis de carboxi-hemoglobina apresentados por trabalhadores mototaxistas.

## Método

Trata-se de estudo seccional, correlacional, com abordagem quantitativa, realizado com amostra de 111 mototaxistas da cidade de Uberlândia, Minas Gerais (MG).

A amostra foi calculada, utilizando-se a fórmula:

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q [Z_{\alpha/2}]^2}{p \cdot q [Z_{\alpha/2}]^2 + (n-1) \cdot E^2}$$

onde n é o tamanho da amostragem a ser tomada, p e q são as possibilidades aproximadas dos dois.  $Z_{\alpha/2}$  é o coeficiente da distribuição normal e, para tal, serão

utilizados valores tabelados, a confiabilidade na fórmula é de 95% ou 0,95. "N" é o tamanho total da população utilizada e "E" é a margem de erro de 5% ou 0,05<sup>(15)</sup>.

Utilizou-se como critérios de seleção ser mototaxista há pelo menos um ano, independente do sexo; estar trabalhando sem licenças médicas nos últimos dois meses; não ser portador de doenças cardíacas, respiratórias ou anemias, previamente conhecidas; ter trabalhado desde o início da semana e um mínimo de oito horas, no dia em que seriam realizadas entrevista e coleta sanguínea.

A coleta de dados aconteceu em julho de 2012. Utilizou-se um questionário de caracterização dos trabalhadores e registro de sintomas relacionados à sua exposição ao CO, elaborado pelos autores, com base em investigações sobre o tema<sup>(2-4,16)</sup>. O instrumento passou por um processo de refinamento feito por sete juízes, especialistas em saúde do trabalhador e saúde ambiental. Posteriormente, foi feita coleta de 8 mililitros de sangue venoso para dosagem de COHb. O método utilizado foi o de análise do sangue total, isento de coágulo, por espectrofotometria de absorção visível, cooximetria, analisador Roche® Cobas b221 (metodologia *in house*)<sup>(17)</sup>.

Considerou-se o Valor de Referência (VR) adotado na literatura científica e em investigação anterior realizada em MG, a qual também mostrou valor de até 2,5% para não fumantes e não expostos ocupacionalmente. Como VR para os fumantes, estabeleceu-se o nível de 4 a 5% para os que fumam de 20 a 40 cigarros/dia e de 8 a 9% para os que fumam mais de 40 cigarros por dia<sup>(18)</sup>. Visando sistematizar a apresentação dos resultados, os níveis de COHb foram categorizados em aceitável e não aceitável, considerando-se como tendo nível aceitável o mototaxista não fumante com VR de 2,5%, o fumante de 1 a 2 maços/dia com VR de 4 a 5% e os fumantes de mais de 2 maços por dia, com VR de 8 a 9%<sup>(17-18)</sup>.

O estudo foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa, sob Protocolo nº1360/2011. Para análise estatística, os dados foram inseridos em planilha *Excel* em dupla digitação e analisados por meio do programa *Statistical Package for Social Science* (SPSS), versão 17.0. Para análise dos dados, utilizou-se, para as variáveis categóricas ou categorizadas, o teste do  $\chi^2$ , o teste exato do  $\chi^2$  (quando mais de 20% das caselas da tabela de contingência apresentaram valor esperado menor do que 5). Para as variáveis numéricas utilizou-se o teste não paramétrico de Mann-Whitney. Para todas as variáveis citadas, estimou-se o *Odds Ratio* – OR (razão de chances), inclusive utilizando-se análise de regressão logística com respectivo Intervalo de Confiança (IC) de 95%, considerando o nível de significância de 5%, ou seja, os dados foram estatisticamente significantes para  $p < 0,05\%$ <sup>(15)</sup>.

## Resultados

### Níveis de carboxi-hemoglobina e sintomas de exposição ao monóxido de carbono

Na Tabela 1, apresentam-se os dados referentes à classificação da COHb de cada participante, considerando o hábito de tabagismo.

Dos 86 trabalhadores não fumantes oito (7,3%) apresentaram níveis não aceitáveis de COHb e, entre

os 25 fumantes, 10 (9%) também foram classificados no nível não aceitável com valor de  $p < 0,001$ , havendo diferença estatística significativa, com o percentual de não aceitável significativamente superior no grupo fumante, com  $OR = 6,50$  e  $IC\ 95\% (2,20-19,17)$ . Assim, quem fuma tem 6,5 vezes mais chances de estar com o nível não aceitável de dosagem de carboxi-hemoglobina.

Na Tabela 2, apresenta-se a quantificação dos sintomas característicos da exposição ao CO.

Tabela 1 - Distribuição das dosagens de carboxi-hemoglobina categorizada em aceitável e não aceitável entre mototaxistas fumantes e não fumantes. Uberlândia, MG, Brasil, 2012 (n=111)

Classificação carboxi-hemoglobina (COHb)	Fumante				Total	
	Não		Sim		n	%
	n	%	n	%		
Aceitável	78	70,2	15	13,5	93	83,7
Não aceitável	8	7,3	10	9,0	18	16,3
Total	86	77,5	25	22,5	111	100,0

Teste do  $\chi^2$  ( $p < 0,001$ )

Tabela 2 - Quantificação de sintomas relatados pelo mototaxista fumante e não fumante, referente à exposição ao monóxido de carbono. Uberlândia, MG, Brasil, 2012 (n=111)

Quantidade de sintomas	Não fumante		Fumante	
	n	%	n	%
Nenhum	23	26,7	4	16,0
1	14	16,3	0	0,0
2 a 3	33	38,4	6	24,0
4 a 5	11	12,8	11	44,0
>5	5	5,8	4	16,0
Total	86	100,0	25	100,0

Teste exato do  $\chi^2$  ( $p = 0,001$ )

Houve significância na ocorrência de um sintoma entre os trabalhadores que não fumam; já na quantidade de 4-5 sintomas o percentual dos fumantes é significativamente superior ( $44\% > 12,8\%$ ), evidenciando, assim, sua maior presença ( $p = 0,001$ ).

Os 86 não fumantes informaram queixas de 179 sintomas, havendo predominância de irritação nos olhos, nariz e garganta (19,5%), irritabilidade (11,7%), cansaço (10,6%), cefaleia (10%), com média de 2,08 sintomas por mototaxista. Os 25 fumantes mencionaram queixas de 98 sintomas, com predominância de irritabilidade (15,3%), cansaço (14,3%), cefaleia, irritação nos olhos, nariz e garganta (10,2% cada), com média de 3,92 sintomas por trabalhador. Embora o aparecimento dos sintomas

tenha característica multicausal, os mesmos aparecem com maior frequência em trabalhadores com níveis de COHb elevados, apresentando significância para cefaleia, irritabilidade, diminuição da percepção visual, cansaço, hiporreflexia ( $p < 0,05$ ).

### Ocorrência de acidentes de trabalho

A ocorrência de ATs e suas características entre os mototaxistas, incluindo-se o período do dia e as condições climáticas no momento do acidente, encontram-se na Tabela 3.

A descrição dos níveis de COHb entre os trabalhadores, bem como o valor do teste de associação entre essas variáveis, encontra-se na Tabela 4.

Tabela 3 - Distribuição dos acidentes de trabalho ocorridos entre mototaxistas, segundo características dos acidentes, período do dia e condições climáticas. Uberlândia, MG, Brasil, 2012

Variável	n	%
Acidente de trabalho (n=111)		
Sim	32	28,8
Não	79	71,2
Número* (n=32)		
1	31	96,9
3	1	3,1

(continua...)

Tabela 3 - continuação

Variável	n	%
Horas previamente trabalhadas* (n=32)		
1-5	3	9,4
6-10	16	50,0
11-15	10	31,2
>15	3	9,4
Tipo de Acidente de trabalho* (n=32)		
Colisão	19	59,4
Queda	12	37,5
Atropelamento	1	3,1

(continua...)

Tabela 3 - continuação

Variável	n	%
Tipo lesão† (n=29)		
Escoriação	17	58,6
Fratura fechada	8	27,6
Contusão	4	13,8
Período do dia e condições climáticas na hora da ocorrência* (n=32)		
Diurno	19	59,4
Noturno	8	25,0
Chuva	4	12,5
Nublado	1	3,1

\*apenas para os que sofreram acidentes  
 †apenas para os que tiveram lesões

Tabela 4 - Análise do nível de carboxi-hemoglobina e sua relação com os acidentes de trabalho entre os 111 mototaxistas. Uberlândia, MG, Brasil, 2012

Acidente de trabalho	% Carboxi-hemoglobina (COHb)					
	n	Média	Desvio-padrão	Mediana	Mínimo	Máximo
Não	79	3,0633	2,16506	2,3000	1,90	14,20
Sim	32	3,5188	2,93548	2,4500	2,10	18,00
Total	111	3,1946	2,40733	2,3000	1,90	18,00

Teste de Mann-Whitney: Z=2,28 (p=0,02)

Na comparação para a COHb numérica, os mototaxistas que sofreram AT mantêm uma média elevada, assim como mediana e desvio-padrão. Há diferença significativa, pois os que sofreram AT possuem valores percentuais de COHb significativamente superiores aos que não sofreram (p=0,02).

Nas análises de regressão logística, as variáveis não apresentaram significância.

## Discussão

Os níveis de COHb avaliados entre os trabalhadores mototaxistas mostraram que houve predominância, com significância estatística (p<0,001), para os fumantes, os quais apresentaram níveis não aceitáveis e com 6,5 vezes de chances de pertencer a esse grupo. O cigarro contém cerca de 4.700 substâncias e, na combustão do fumo, tais substâncias são liberadas e entre elas encontra-se a nicotina, o CO, o alcatrão, entre outras<sup>(19)</sup>. Assim, fumantes possuem níveis de COHb mais elevados, havendo dupla exposição desses sujeitos ao CO, tanto pelo fumo como pela poluição do ar.

O tabagismo tem se tornado um problema de saúde pública<sup>(20)</sup> e, no caso dos mototaxistas, eleva o nível de exposição ao CO, bem como a ocorrência de sintomas relacionados à intoxicação.

Os sintomas relacionados a exposição ao CO e manifestados pelos trabalhadores mostraram significância

estatística para os fumantes, apresentando predominância de 4 a 5 sintomas informados por cada sujeito, pois o hábito de fumar é um dos principais contribuintes para o aumento da concentração de COHb, dentre outros sintomas.

Estudo realizado em um hospital universitário, no Sul do Brasil, mostrou que a presença de doenças associadas ao tabagismo foi informada por 278 (18,9%) funcionários, sendo mais frequentes no grupo dos ex-fumantes (p=0,008). As principais doenças referidas pelos participantes foram: circulatórias 124 (8,4%), respiratórias 99 (6,7%), psiquiátricas 17 (1,1%) e gastrointestinais 17 (1,1%)<sup>(21)</sup>.

Na presente investigação, como se trata de estudo seccional, não foi realizado cálculo de Risco Relativo (RR) entre ATs e nível de COHb, não havendo assim possibilidade de inferência de maior exposição e risco de envolvimento em AT. Os resultados assinalam que 50% dos mototaxistas que sofreram AT possuem maior nível de COHb (mediana=2,45; p=0,02).

Na Índia, estudo realizado, objetivando conhecer os efeitos da poluição do ar à saúde, mostrou que, em curto prazo, efeitos relatados por cozinheiras sobre a saúde, devido à exposição ao CO foram tontura, cefaleia, náuseas, fraqueza, entre outros. Além desses sintomas, houve evidências de alterações à saúde como baixo peso ao nascer, mortalidade pré-natal, asma, otite média, câncer, tuberculose nasofaríngea, catarata, cegueira e doenças cardiovasculares<sup>(22)</sup>.

Acidentes de trânsito entre motociclistas têm se tornado frequentes e colaborado para a presença de sequelas e mortes. Em Fortaleza, CE, investigação buscou compreender os riscos de acidentes a que estão expostos os trabalhadores que utilizam motocicletas e uma das características apresentadas é o trabalho por produção, sem salário fixo, além dos riscos no trânsito tais como acidentes, assaltos, dentre outros. Os trabalhadores aumentam a velocidade de seus veículos para incrementar a sua renda e garantir a sua subsistência e, conseqüentemente, expõem-se mais aos ATs<sup>(23)</sup>. Em Maringá, PR, o tipo de acidente mais frequente entre motociclistas foi a colisão com automóveis ou caminhonetes seguida pelas quedas; o impacto que predominou foi o abalroamento transversal e lateral, além de colisão traseira com quedas<sup>(17)</sup>. Os acidentes com tais sujeitos são, em sua maioria, graves e, para minimizar as lesões decorrentes, há necessidade de uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI).

No presente estudo, a maioria dos trabalhadores acidentou-se em jornada laboral entre 6 e 10 horas antes do acidente, em períodos do dia com presença de sol, sofreram colisões, quedas, apresentando, também, fraturas fechadas em decorrência dos ATs. Em Cali, Colômbia, a maioria das mortes por acidentes motociclísticos apresentou como consequência o traumatismo craniocéfálico, relacionado à falta de uso do capacete. A seguir apareceram as lesões torácicas, abdominais, de membros inferiores, superiores, trauma raquimedular, lesões traumáticas de vasos sanguíneos, entorses e luxações que também se somam aos de maior gravidade, pois comprometem a vida e podem levar o acidentado a sequelas e afastamentos de seu trabalho por tempo, às vezes, indeterminado<sup>(24)</sup>.

No Vietnã, em 2008, aconteceram 11.243 mortes decorrentes de acidentes de trânsito e, desses, 60% ocorreram entre motociclistas e passageiros. Em 2007, houve a implementação da lei que torna obrigatório o uso de capacetes; após, 20 hospitais urbanos e rurais relataram que o índice de riscos para traumatismos craniocéfálicos e mortes decorrentes de acidentes de trânsito reduziu em 16 e 18%, respectivamente, mostrando que a monitoração contínua faz-se necessária na utilização racional da motocicleta e de seus equipamentos de segurança<sup>(25)</sup>.

O Chile possui grande frota veicular e, em 2004, os acidentes de trânsito tiveram a participação de 6,5% das motocicletas; houve elevado índice de acidentes, com aspectos graves e geradores de sequelas, mostrando as dificuldades na adesão às normas de segurança estabelecidas<sup>(26)</sup>. Em Santa Fé, Argentina, investigou-se o nível de adesão dos motoristas às leis de trânsito quanto ao uso de equipamentos de segurança; quanto

aos motociclistas, apenas 12% usavam capacetes e 6,7% transportavam crianças<sup>(27)</sup>.

Ainda na Argentina, em Mar Del Plata, foram pesquisados 451 motociclistas sobre o uso de capacetes; apenas 40% faziam esse uso, 11% portavam tais equipamentos, mas não os utilizavam e as mulheres usavam-no mais frequentemente. Embora seja obrigatório o uso de capacetes, não há policiamento adequado, requerendo, com isso, estratégias de controle por parte dos órgãos governamentais<sup>(28)</sup>.

Em estudo realizado na cidade de Uberaba, MG, Brasil, com pacientes vítimas de trauma, observou-se que os acidentes motociclísticos predominaram. Todos os sujeitos sofreram traumas múltiplos em consequência de acidentes: colisão de moto (6), bicicleta (2), ou outro veículo (1) e queda (2). Os traumas lesaram, principalmente, as seguintes áreas: crânio (8), extremidades (6), tórax (4), face (4) e abdome (3)<sup>(29)</sup>.

Na associação entre os níveis de COHb e ATs, houve significância estatística ( $p=0,02$ ). Trabalhadores que sofreram AT no período estudado apresentaram níveis mais elevados quando comparados aos que não se envolveram em acidentes, apresentando mediana próxima ao VR adotado (2,5%). Em Valência, Venezuela, constatou-se que trabalhadores expostos aos ambientes próximos aos locais de tráfego intenso apresentaram maiores níveis de COHb e, conseqüentemente, mais sintomas relacionados a tal exposição, quando comparados ao grupo controle, predominando fadiga, irritação ocular, náusea, irritação nasal e sonolência<sup>(30)</sup>.

No presente estudo os níveis de COHb estavam elevados e, como consequência, surgiram os sintomas relacionados, estando os tabagistas mais expostos à ocorrência desses sintomas e possibilidades de AT.

O mototaxismo é um tipo de trabalho recente, ainda pouco investigado e a investigação contribui para o avanço do conhecimento na área da saúde dos trabalhadores, pois são escassos os estudos identificados associando os níveis de carboxi-hemoglobina, entre trabalhadores mototaxistas e a ocorrência de AT. O estudo propicia avanços no conhecimento em relação às temáticas da saúde do trabalhador e ciências ambientais e indica que a carboxi-hemoglobina pode ser um indicador de exposição aos poluentes ambientais para quem trabalha a céu aberto. Como limites, destaca-se que não houve possibilidades de se comparar os dados obtidos com outro grupo de trabalhadores sem exposição à poluição e sem AT. Ressalta-se, ainda, que, mesmo com o OR elevado (6,5), o IC teve intervalo amplo (2,20-19,17), o que permite inferir que o OR pode estar superestimado devido ao delineamento do estudo.

## Conclusões

Entre os 111 mototaxistas, 28,8% acidentaram-se; 27,6% apresentaram fraturas fechadas, acometendo principalmente os membros inferiores. Quanto aos sintomas de exposição ao monóxido de carbono, como irritabilidade, diminuição da percepção visual e cansaço, houve significância entre os fumantes. Os níveis de carboxi-hemoglobina estiveram com média, entre os não fumantes, de 2,3% e entre os fumantes de 5,7%. Nas associações com acidente de trabalho a carboxi-hemoglobina numérica houve associação positiva com acidentes de trabalho. Embora não tenham sido avaliados os níveis de poluição no ambiente, sabe-se que o trânsito de grandes cidades favorece a presença dessa poluição em demasia, estando, assim, os mototaxistas investigados com possibilidades de adoecimentos, causados pela intoxicação por monóxido de carbono, elevando os níveis de carboxi-hemoglobina e gerando sintomas, os quais podem contribuir para a ocorrência de acidentes de trabalho.

Diante da escassa literatura sobre exposição ao monóxido de carbono e dosagens de carboxi-hemoglobina em mototaxistas, recomenda-se que novos estudos possam tratar da presente temática, visando ampliar o campo do conhecimento e necessidades de controle ambiental nas cidades, objetivando a proteção da população e dos trabalhadores.

Sugere-se, ainda, a elaboração de propostas junto aos órgãos públicos, associações de classes e sindicatos, para que, na regularização da ocupação, na esfera municipal, seja considerada a necessidade de vinculação aos profissionais da saúde ocupacional e, em decorrência, a construção conjunta de Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e Programa Médico de Saúde Ocupacional.

## Referências

- Mendes PC, Ferreira DA, Roldão AF, Silva NR. Poluição atmosférica e saúde humana na cidade de Uberlândia-MG. In: 1º Simpósio Internacional Saúde Ambiental e a Construção de Cidades Sustentáveis, 2010, Uberlândia-MG. Anais, 2010;1:639-48.
- Cançado JED, Braga A, Pereira LAA, Arbex MA, Saldiva PHN, Santos UP. Repercussões clínicas da exposição à poluição atmosférica. J Bras Pneumol. [periódico na Internet]. 2006 [acesso 24 set 2012]; 32 (Suppl. 2): S5-S11. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1806-37132006000800003&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-37132006000800003&lng=en)
- Tellez J, Rodrigues A, Farjado A. Contaminación por monóxido de carbono: um problema de salud ambiental. Rev Salud Pública. 2006;8(1):108-17.
- Peres FF. Meio Ambiente e Saúde: os efeitos fisiológicos da poluição do ar no desempenho físico - o caso do monóxido de carbono (CO). Arqu Movimento. jan-jun 2005;1(1):55-63.
- Majdanik S, Orowicz W, Borowiak K, Potocka-Banaś B. Carbon monoxide as an external cause of fatality. Ann Acad Med Stetin. 2007;53 Suppl 2:125-8; discussion 128.
- Goldsmith JR, Landaw SA. Carbon monoxide and human health. Science. 1968;162(3860):1352-9.
- Pochmann M. Desempregados do Brasil. In: Antunes R, organizador. Riqueza e miséria do trabalho no Brasil. São Paulo: Boitempo; 2006.
- Oshima R, Fukuda A, Fukuda T, Satiennam T. Study on regulation of motorcycle taxi service in Bangkok. Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies [Internet]. out 2007 [acesso 30 set 2012 ];6:1828-43. Disponível em: <http://home.kku.ac.th/sthaned/J6.pdf>
- Sahabana M. Les motos-taxis à Douala et leur perception par les pouvoirs publics: entre tolérance d'un secteur pourvoyeur d'emplois et de transport et volonté d'éradiquer une activité incontrôlable, 2004 [Internet]. 2004 [acesso 30 set 2012]. Disponível em: <http://www.cidegef.refer.org/douala/SAHABANA.doc>
- Lopes CM. Dinâmicas do associativismo na economia informal: os transportes de passageiros em Angola. Análise Soc. [Internet]. 2010 [acesso 1 out 2012]; 45(195):367-91. Disponível em: <http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/1276642677H4aSY8zi5Ms34YF0.pdf>
- Waiselfisz JJ. Mapa da Violência 2011. Os Jovens do Brasil. Brasília: Ministério da Justiça, Instituto Sangari [Internet]. 2011 [acesso 1 jun 2013]. 31 p. Disponível em: [http://mapadaviolencia.org.br/pdf2011/acidentes\\_transito.pdf](http://mapadaviolencia.org.br/pdf2011/acidentes_transito.pdf)
- Lira SVG. Comportamento preventivo e de risco no trânsito, referido por mototaxistas regulamentados em Fortaleza-CE [dissertação de mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade de Fortaleza; 2008. 68 p.
- Jovanović J, Jovanović M, Dordević D. Professional exposure of drivers to carbon monoxide as a possible risk factor for the occurrence of traffic accidents in the road traffic. Vojnosanit Pregl. 1999 Nov-Dec;56(6):587-92.
- Iastrebov VE. The principle of an occupational approach in expert evaluation of carbon monoxide poisoning during the investigation of aviation accidents. Sud Med Ekspert. 1989 Apr-Jun;32(2):26-8.
- Triola MF. Introdução à estatística. 10.ed. Rio de Janeiro (RJ): LTC; 2008. 696 p.
- Oliveira NLB, Sousa RMC. Traffic accidents with motorcycles and their relationship to mortality. Rev. Latino-Am. Enfermagem. mar-abr 2011;19(2):403-10.

17. Oliveira A. Carboxihemoglobina: reavaliação do intervalo de referência de normalidade. Bol Téc Hermes Pardini. fev 2010;2(7):1-2.
18. Nolasco D. Procedimento Operacional Padrão: carboxihemoglobina/metahemoglobina. Belo Horizonte: Instituto Hermes Pardini; 2010.
19. Echer IC, Corrêa APA, Ferreira SAL, Lucena AF. Tabagismo em uma escola de enfermagem do sul do Brasil. Texto Contexto - Enferm. [periódico na Internet]. mar 2011 [acesso 24 set 2012]; 20(1):152-9. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-07072011000100018&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-07072011000100018&lng=pt).
20. Barros Alúisio JD, Cascaes AM, Wehrmeister FC, Martínez-Mesa J, Menezes AM B. Tabagismo no Brasil: desigualdades regionais e prevalência segundo características ocupacionais. Ciênc Saúde Coletiva. [Internet]. set 2011 [acesso 24 set 2012]; 16(9):3707-16. Disponível em: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232011001000008&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232011001000008&lng=en)
21. Echer IC, Corrêa APA, Lucena AF, Ferreira SAL, Knorst MM. Prevalence of smoking among employees of a university hospital. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2011;19(1):179-86.
22. Singh AL, Jamal S. A study of risk factors associated with indoor air pollution in the low income households in Aligarh city, India. E J Environ Res Manage. [Internet]. jan 2012 [acesso 2 out 2012]; 3 (1):1-8. Disponível em: [http://www.e3journals.org/cms/articles/1330779724\\_Abha%20and%20Saleha.pdf](http://www.e3journals.org/cms/articles/1330779724_Abha%20and%20Saleha.pdf)
23. Gondim AA. Compreendendo o sofrimento decorrente do trabalho nos motoboys de Fortaleza-CE. [dissertação de mestrado]. Fortaleza (CE): Universidade Federal do Ceará; 2009. 106 p.
24. Espitia-Hardeman V, Vélez L, Muñoz E, Gutiérrez-Martínez MI, Espinosa-Vallín R, Concha-Eastman A. Efectos de las intervenciones diseñadas para prevenir las muertes de motociclistas en Cali, Colombia (1993-2001). Salud Pública Méx. [Internet]. 2008 [acesso 24 set 2012]; 50(S1): s69-s77. Disponível em: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342008000700011&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342008000700011&lng=en)
25. Passmore JW, Nguyen LH, Nguyen NP. The formulation and implementation of a national helmet law: a case study from Viet Nam. Bull World Health Organ. [Internet]. Oct 2010 [acesso 4 out 2012]; 88:783-7. Disponível em: <http://www.who.int/bulletin/volumes/88/10/09-071662/en/>
26. Medina UE, Kaempffer RAM. Consideraciones epidemiológicas sobre los traumatismos en Chile. Rev Chil Cir. [Internet]. Jun 2007 [acesso 24 set 2012 ]; 59 (3): 175-84. Disponível em: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-40262007000300003&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-40262007000300003&lng=es)
27. Beltramino JC, Carrera E. El respeto a las normas de tránsito en la ciudad de Santa Fe, Argentina. Rev Panam Salud Pública. 2007;22(2):141-5.
28. Ledesma Rubén Daniel, Peltzer Raquel Inés. Helmet use among motorcyclists: observational study in the city of Mar del Plata, Argentina. Rev Saúde Pública. [Internet]. fev 2008 [acesso 24 set 2012];42(1):143-5. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-89102008000100019&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-89102008000100019&lng=en)
29. Paiva L, Rossi LA, Costa MCS, Dantas RAS. The Experiences and Consequences of a Multiple Trauma Event from the Perspective of the Patient. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2010;18(6):1221-8.
30. Rojas M, Dueñas A, Sidorovas L. Evaluación de la exposición al monóxido de carbono en vendedores de quioscos. Valencia, Venezuela. Rev Panam Salud Publica. [Internet]. apr 2001 [acesso 24 set 2012];9(4):240-5. Disponível em: [http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1020-49892001000400006&lng=en](http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1020-49892001000400006&lng=en).

Recebido: 4.10.2012

Aceito: 17.7.2013

*Como citar este artigo:*

Silva LA, Robazzi MLCC, Terra FS. Associação entre acidentes de trabalho e os níveis de carboxi-hemoglobina em trabalhadores mototaxistas. Rev. Latino-Am. Enfermagem [Internet]. set.-out. 2013 [acesso em: 

dia	mês abreviado com ponto	ano

]; 21(5): [08 telas]. Disponível em: \_\_\_\_\_

URL