
Avaliação da concentração de monóxido de carbono em estudantes universitários da área da saúde

Evaluation of the carbon monoxide concentration in university students of health area

Mayara dos Santos Barros¹, Camila Pereira Schuck¹, Viviane Martins Mana², Marcos Adriano Salicio¹, Walkiria Shimoya-Bittencourt¹

¹Curso de Fisioterapia do Centro Universitário de Várzea Grande, Várzea Grande-MT, Brasil; ²Curso de Fisioterapia da Universidade de Cuiabá, Cuiabá-MT, Brasil.

Resumo

Objetivo – Avaliar o nível de monóxido de carbono exalado em estudantes universitários da área da saúde fumantes, não fumantes, fumantes passivos e ex-fumantes. **Método** – Participaram do estudo estudantes universitários da área da saúde, maiores de 18 anos, de ambos os sexos, fumantes, não fumantes, fumantes passivos e ex-fumantes. Foram excluídos do estudo estudantes em processo de cessação de tabagismo. Foram coletadas medidas de monóxido de carbono no ar exalado (COex) e nível de dependência de tabagismo através do teste de Fagerström. **Resultados** – Foram estudados 100 universitários, sendo 65% não fumantes, 11% fumantes, 16% fumantes passivos e 8% ex-fumantes. Houve predomínio do sexo feminino para os estudantes não fumantes (55,48%) e para os fumantes passivos (68,75%). Os fumantes apresentaram grau de dependência do tabagismo de leve a moderada. A média de COex em não fumantes foi de $8,4 \pm 7,6$ ppm, nos fumantes foi de $32,1 \pm 20,1$ ppm, nos fumantes passivos de $14,6 \pm 8,3$ ppm e nos ex-fumantes de $14,4 \pm 6,6$ ppm. Os cursos que tiveram menos fumantes foram Fisioterapia (9,09%) e Enfermagem (9,09%) e o curso com mais fumante foi o de Medicina (36,36%). **Conclusão** – Há um percentual considerável de indivíduos fumantes entre os cursos da área da saúde e os níveis de monóxido de carbono no ar exalado destes estudantes fumantes, ex-fumantes, fumantes passivos e não fumantes foram altos.

Descritores: Monóxido de carbono; Monóxido de carbono/análise; Estudantes de ciências da saúde; Poluição por fumaça de tabaco

Abstract

Objective – To evaluate the level of exhaled carbon monoxide in university students in the health area smokers, nonsmokers, passive smokers and former smokers. **Method** – Participants were college students in the health area, over 18 years, of both sexes, smokers, nonsmokers, passive smokers and former smokers. The study excluded students in the process of smoking cessation. We collected measurements of carbon monoxide in exhaled air and level of dependence on smoking by the Fagerström test. **Results** – There were 100 students, 65% nonsmokers, 11% smokers, passive smokers 16% and 8% former smokers. There were more female students to nonsmokers (55.48%) and passive smokers (68.75%). Smokers had the degree of tobacco dependence treatment of mild to moderate. The mean expired CO in nonsmokers was 8.4 ± 7.6 ppm, in smokers was 32.1 ± 20.1 ppm, in passive smokers, and 14.6 ± 8.3 ppm and in former smokers, 14.4 ± 6.6 ppm. The courses had fewer smokers were physiotherapy (9.09%) and nurses (9.09%) and the course was more smoking medicine (36.36%). **Conclusion** – There is a considerable percentage of smokers among the courses in the area of health and levels of carbon monoxide in exhaled air of student smokers, former smokers, passive smokers and nonsmokers were high.

Descriptors: Carbon monoxide; Carbon monoxide/analysis; Students, health occupations; Tobacco smoke pollution

Introdução

Há mais de 300 anos, o tabaco tem sido utilizado em processo inalatório pelo ser humano. Esta planta ganhou o nome de *Nicotiana* após Jean Nicot, um embaixador francês em Portugal, exaltar no ano de 1560 e em público a virtude do tabaco como agente curativo¹.

Atualmente o tabagismo é um comportamento complexo que recebe influências de estímulos ambientais, hábitos pessoais, condicionamentos psicossociais e das ações biológicas da nicotina. Muitos destes aspectos podem ser influenciados por diversos fatores como publicidade, facilidade de aquisição da droga, baixos preços dos cigarros e aceitação social, com influência de figuras importantes, como por exemplo, pais e líderes fumantes. Esses fatores constituem o modelo que explica o comportamento aditivo².

Em 1988, o Ministério da Saúde americano declarou que o tabagismo constituía uma forma específica de dependência. Portanto, há menos de 20 anos a sociedade passou a receber informações oficiais sobre os malefícios

do cigarro, que o ato de fumar é por si só uma doença e que leva à dependência. O uso de drogas, entre elas, o de tabaco, passou a ser considerado uma condição clínica previsível e que a adição é uma situação potencialmente tratável³.

Como todas as outras dependências químicas, a nicotina envolve indivíduos que se encontram em alguma situação de vulnerabilidade: a iniciação é mais comum em divorciados, desempregados, viúvos, mas principalmente em adolescentes⁴.

Estima-se que cerca de 75% dos adolescentes experimentam o tabagismo, dos quais aproximadamente 60% dos experimentadores evoluem para o uso diário e 20 a 30% tornam-se dependentes. Este último grupo de fumantes não consegue abandonar o fumo, ainda que o queiram. Além disso, entre eles há um número considerável de pessoas bem informadas, inclusive de profissionais ligados à área da saúde³.

Os adolescentes com maiores dificuldades em ter autocontrole, estariam predispostos a utilizar a nicotina para modular suas emoções. Geralmente apresentam

baixa autoestima, maior impulsividade, dificuldade para se concentrar, maior agressividade ou docilidade excessiva. Além disso, o uso inicial irregular só aos finais de semana, por exemplo, pode não induzir sintomas de abstinência nos dias em que não se consome. Mesmo que ocorram os sintomas, não seriam tão intensos que modificassem o comportamento do indivíduo, exigindo seu consumo diário. Para que os sintomas desagradáveis apareçam nesta fase inicial, é necessário um consumo insistente do tabaco, para que na ausência da nicotina eles ocorram⁴.

Atualmente, diversos estudos demonstram que a prevalência de tabagistas entre os estudantes da área da saúde é significativa, existindo ainda universitários adeptos à prática de fumar, apesar das diversas campanhas divulgando os malefícios causados pelo tabagismo⁵.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) afirma que o tabagismo deve ser considerado uma pandemia, já que atualmente morrem no mundo cinco milhões de pessoas por ano, em consequência das doenças provocadas pelo tabaco, o que corresponde a aproximadamente seis mortes a cada segundo. Do total de mortes ocorridas, quatro milhões são no sexo masculino e um milhão no sexo feminino. A projeção para os próximos anos é que ocorrerão 10 milhões de mortes decorrentes do uso do tabaco, se não houver mudança nas prevalências atuais de tabagismo⁶.

O cigarro mata mais que a soma de outras causas evitáveis de morte como a cocaína, heroína, álcool, incêndios, suicídios e AIDS nos países desenvolvidos. Não se pode esquecer que 2/3 da população está em países pobres e, nesses, a fome e a desnutrição são a principal causa de morte também evitável⁷.

O monóxido de carbono (CO) é um gás perigoso, incolor, inodoro, sem sabor e não irritante e está entre os produtos liberados pelo cigarro. Este gás, quando inalado em altas concentrações pode deixar uma pessoa inconsciente ou mesmo matar em poucos minutos⁷.

O CO é produzido pela combustão incompleta de matérias carbonáceas orgânicas, como o carbono, a madeira, o papel, o óleo, o gás, a gasolina e o fumo. Este gás tem afinidade com a hemoglobina (Hb) contida nos glóbulos vermelhos do sangue, que transportam oxigênio (O₂) para os tecidos de todos os órgãos do corpo⁷.

A toxicidade do CO no homem se explica quando o gás entra em competição com o O₂ pela hemoglobina. A ação tóxica principal do CO resulta em anóxia provocada pela conversão da oxihemoglobina em carboxihemoglobina (COHb). A afinidade da hemoglobina pelo CO é 240 vezes maior que pelo O₂⁸⁻⁹.

A ação tóxica resultaria igualmente da redução da liberação de O₂ fixada sob a hemoglobina diminuindo a quantidade de O₂ disponível ao nível dos tecidos, da ligação do CO com a mioglobina das células musculares miocárdicas e esqueléticas e também da ligação do CO com os citocromos, provocando uma inibição do ciclo de Krebs⁸⁻⁹.

A existência de uma intoxicação crônica ao CO resultante de uma exposição prolongada a baixas concentrações pode ocasionar efeitos tóxicos cumulativos como insônia, cefaléia, fadiga, diminuição da capacidade física,

tonturas, vertigens, náuseas, vômitos, distúrbios visuais, alterações auditivas, doenças respiratórias, anorexia, síndrome de Parkinson, isquemia cardíaca, cardiopatias e aterosclerose^{8,10}.

Aproximadamente 60% do CO presente na troposfera se origina das atividades humanas pelos processos de combustão incompleta de materiais carbonáceos orgânicos como carbono, madeira, papel, óleo, gás, gasolina, entre outros. Além disso, dados recentes sobre concentrações de CO relatam que o nível médio está entre 50 a 120 partes por milhão (ppm) no ambiente. Os valores são maiores no hemisfério norte do que no hemisfério sul e o nível flutua igualmente de acordo com as estações do ano, onde no verão os valores são mais baixos⁷.

A poluição atmosférica, o fumo passivo, a produção endógena, a exposição ocupacional, e o tabagismo ativo, são exemplos de fontes de exposição ao CO. Os estudos consagrados à exposição humana demonstram que o gás do escapamento dos veículos à combustão é a fonte mais frequente de altas concentrações de CO. Eles mostram em particular que no interior de um veículo a concentração média de CO se situa entre 9 a 25 ppm^{1,11-12}.

O monóxido de carbono (CO), um dos principais derivados do tabaco, apresenta meia vida de aproximadamente 6 horas, podendo permanecer no sangue por mais tempo se a fonte produtora do gás se mantiver presente, como poluição ambiental ou exposição ocupacional. No entanto, a causa mais frequente de elevação no monóxido de carbono do ar exalado (CO_{ex}) decorre do tabagismo ativo. O principal sítio onde o CO é identificado são os alvéolos, no entanto pode ser encontrado nas vias aéreas superiores (nariz e seios paranasais)³. A medida do monóxido de carbono exalado (CO_{ex}) tem sido a mais utilizada em pesquisas para a avaliação do tabagismo por ser um método não invasivo, de baixo custo e de resultado imediato³.

O uso do tabaco, que tem como um de seus principais componentes o monóxido de carbono, é, hoje, considerado uma pandemia silenciosa e principal causadora de doenças cardiorrespiratórias crônicas. Sua incidência tem grande crescimento entre a população jovem, dos quais grande parte não consegue abandonar o vício, passando a fazer parte na fase adulta, do grupo de risco para doenças derivadas do uso do tabaco. Portanto, estudos que envolvem o tabagismo e a população jovem ganham ênfase em discussões sobre os efeitos deste crescente vício.

Dentro deste contexto e, a partir da convivência com profissionais da área da saúde fumantes, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o nível de monóxido de carbono exalado em estudantes universitários da área da saúde fumantes, não-fumantes, fumantes passivos e ex-fumantes.

Método

Foi realizado um estudo observacional do tipo transversal, desenvolvido no Centro Universitário de Várzea Grande e na Universidade de Cuiabá entre os meses de julho a agosto de 2010.

Foi utilizado como critério de inclusão para este estudo estudantes universitários da área da saúde, com idade superior a 18 anos, de ambos os sexos, fumantes, não fumantes, ex-fumantes e fumantes passivos. Foram considerados não fumantes indivíduos que nunca fumaram; e por ex-fumantes, indivíduos que pararam de fumar há mais de seis meses e que negaram tabagismo passivo. Foram considerados fumantes passivos os indivíduos não fumantes que moram e/ou trabalham regularmente com pelo menos um fumante.

Foram excluídos do estudo estudantes em processo de cessação de tabagismo.

Os voluntários foram convidados a participar do estudo através de contato pessoal pelas próprias pesquisadoras.

Para verificar o nível de CO, os indivíduos foram mantidos na posição sentada, solicitado a inspirar, fazer uma pausa de 20 segundos, a fim de que o CO no sangue entrasse em equilíbrio com o ar alveolar permitindo ao aparelho estimar com melhor precisão a concentração de CO no sangue a partir do COex. Após essa pausa, os voluntários foram orientados a exalar lenta e completamente no bucal do aparelho.

Para realizar as medidas de CO foi utilizado o aparelho previamente calibrado da Micro CO Meter da Micro Medical Ltd., Rochester, RU, padrão Gold Stander. Esse aparelho mede a concentração de monóxido de carbono exalado (COex) e de carboxihemoglobina (COHb) através de um sensor eletroquímico apresentando as seguintes características: resolução de 1ppm, apresentação imediata dos níveis de ppm (partes por milhão) e porcentagem de carboxihemoglobina (COHb), com medição de monóxido de carbono numa concentração de 0-500 ppm, faixa de operação de 0 a 40°, em pressão atmosférica.

Para avaliar o grau de dependência do tabagismo nos voluntários foi utilizada a escala de teste de Fagerström. Considerando que o estado de dependência é dinâmico e que as pessoas não podem ser classificadas simplesmente em dependentes ou não dependentes, devido a sutileza da divisão entre o uso abusivo de droga e o estado de dependência, é importante ter instrumentos para se mensurar a intensidade deste estado.

A dependência tabágica pode ser graduada por vários métodos, no entanto, a medida quantitativa mais utilizada universalmente é o teste de Fagerström para dependência pela nicotina, composto por seis questões, que procura avaliar a magnitude do processo de tolerância-dependência estabelecida. As questões aplicadas são referentes

Tabela 1. Níveis de carboxihemoglobina observado em estudantes universitários da área da saúde

	Fumante	Ex-fumante	Fuma passivo	Não fumante
Média	4,6	2,3	2,3	1,3
Mediana	4,2	2,1	2,2	1,1
Moda	3,0	#N/D	2,4	0,0
Desvio padrão	2,4	1,1	1,2	1,2
Intervalo	8,2	3,0	4,9	5,1
Mínimo	1,4	1,1	0,2	0,0
Máximo	9,6	4,2	5,0	5,1
Contagem	11,0	8,0	16,0	65,0
IC-95%	2,95-6,15	1,41-3,18	1,65-2,94	1,05-1,65

IC-95% = Intervalo de confiança; #N/D = não há moda

a frequência, quantidade e necessidade de consumir tabaco. Para interpretação, são conceituados três níveis de dependência, sendo de 0-4 dependência leve, de 5-7 dependência moderada e 8-10 dependência grave. Quanto maior o escore obtido, maior será o grau de dependência. Assim, os fumantes com índice > 7 são os mais dependentes¹³⁻¹⁴.

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Cuiabá (UNIC) sob o protocolo nº 182/2010, todos os voluntários foram devidamente informados sobre os procedimentos e objetivos deste estudo através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, que após a concordância com o mesmo passaram a fazer parte do estudo.

Foi realizada estatística descritiva com medidas de tendência central, medidas de dispersão, frequência, porcentagem e estatística inferencial através do programa Excel versão 2007. Para realizar análise comparativa entre as médias foi utilizado o teste de Análise de variância para medidas repetidas (ANOVA) e o teste T-Student para verificação das diferenças das médias pareadas, adotando-se como significância estatística o valor $p < 0,05$.

Resultados

A amostra foi constituída por 100 universitários da área da saúde do Centro Universitário de Várzea Grande e da Universidade de Cuiabá. Destes, 11% eram fumantes, 8% ex-fumantes, 16% fumantes passivos e 65% não fumantes. A média de carboxihemoglobina (COHb) encontrada em fumantes foi de $4,6 \pm 2,4$ %, IC-95% (2,95-6,15), de ex-fumantes foi de $2,3 \pm 1,1$ %, IC-95% (1,41-3,18), fumantes passivos de $2,3 \pm 1,2$ %, IC-95% (1,65-2,94) e não fumantes $1,3 \pm 1,2$ %, IC-95% (1,05-1,65), conforme demonstrado na Tabela 1.

Ao analisar os níveis de monóxido de carbono exalado (COex), observou-se em fumantes a média de $32,1 \pm 20,1$ ppm, IC-95% (18,62-45,57), ex-fumantes $14,4 \pm 6,6$ ppm, IC-95% (8,85-19,90), fumante passivo $14,6 \pm 8,3$ ppm, IC-95% (10,20-19,05) e não fumantes $8,4 \pm 7,6$ ppm, IC-95% (6,54-10,29), conforme Tabela 2.

Na classificação do tabagismo segundo sexo, observou-se que dos 65% de não fumantes, 36 (55,38%) eram do sexo feminino, e 29 (44,62%) do masculino. Dos 11% de indivíduos fumantes, 1 (9,1%) era do sexo feminino e 10 (90,9%) masculino. Entre os fumantes passivos,

Tabela 2. Níveis de monóxido de carbono exalado observado em estudantes universitários da área da saúde

	Fumante	Ex-fumante	Fuma passivo	Não fumante
Média	32,1	14,4	14,6	8,4
Mediana	26,0	13,0	14,0	8,0
Moda	19,0	#N/D	15,0	0,0
Desvio padrão	20,1	6,6	8,3	7,6
Intervalo	64,0	19,0	35,0	32,0
Mínimo	9,0	7,0	1,0	0,0
Máximo	73,0	26,0	36,0	32,0
Contagem	11,0	8,0	16,0	65,0
IC-95%	18,62-45,57	8,85-19,90	10,20-19,05	6,54-10,29

IC-95% = Intervalo de confiança; #N/D = não há moda

Tabela 3. Classificação de tabagismo segundo sexo dos estudantes

Variáveis	N=100
Não fumantes *	
Feminino	36 (55,48%)
Masculino	29 (44,62%)
Fumantes *	
Feminino	1 (9,10%)
Masculino	10 (90,90%)
Fumantes passivos *	
Feminino	11 (68,75%)
Masculino	5 (31,25%)
Ex-fumantes *	
Feminino	2 (25,00%)
Masculino	6 (75,00%)

* = número absoluto e percentagem; N = total de alunos estudados

Tabela 4. Grau de dependência do tabagismo e motivo para fumar nos universitários da área da saúde

Variáveis	N=11	%
Grau de dependência do tabagismo		
Leve (0-4)	8	72,70
Moderado (5-7)	3	27,30
Grave (8-10)	0	0
Motivo para fumar		
Relaxar	1	9,09
Ansiedade	4	36,36
Sem razão	3	27,27
Vício	2	18,18
Stress	1	9,09

N= número de estudantes; % = percentagem

dos 16% avaliados, 11 (68,75%) eram do sexo feminino e 5 (31,25%) masculino, e dos 8% considerados como ex-fumantes, 2 (25%) eram do sexo feminino e 6 (75%) masculino, conforme Tabela 3.

No que se refere ao grau de dependência do tabagismo, dos 11 voluntários fumantes, 8 (72,70%) estão classificados como dependentes leves segundo o teste de Fagerström, 3 (27,30%) classificados como dependentes moderados e, nenhum foi classificado como dependente grave, conforme Tabela 4.

Quando avaliado o motivo de fumar, 1 (9,09%) relatou fumar para relaxar; 4 (36,36%) relataram fumar por ansiedade, 3 (27,27%) relataram fumar sem razão alguma, 2 (18,18%) relataram fumar pelo vício e, 1 (9,09%) relatou fumar para alívio do estresse, conforme a Tabela 4.

Em relação aos cursos universitários da área da saúde dos voluntários deste estudo, 20% são do curso de Enfermagem, 12% do curso de Odontologia, 15% do curso de Educação Física, 15% do curso de Psicologia, 27% do curso de Fisioterapia e 11% do curso de Medicina. Os cursos que possuíram menos voluntários fumantes foram os de Enfermagem (9,09%) e Fisioterapia (9,09%), com apenas um voluntário fumante cada. O curso que mais apresentou voluntários fumantes foi o curso de Medicina com 4 (36,36%). Os fumantes avaliados apresentaram média de tempo de tabagismo de $6 \pm 1,94$ anos.

O teste de ANOVA, para determinação da diferença entre as médias de carboxihemoglobina e monóxido de carbono exalado entre fumante, ex-fumante, fumante passivo e não fumante foi aplicado obtendo como resultado dife-

Tabela 5. Comparação entre as médias dos níveis de carboxihemoglobina de estudantes universitários da área da saúde

Comparação de médias	Anova	P Valor
Fumante/ ex-fumante/ fumante passivo/ Não fumante	17,8139	0,0000
	T-Student	P Valor
Fumante/ Ex-fumante	2,7818	0,0140
Fumante/Fumante passivo	2,8968	0,0117
Fumante/Não fumante	4,3602	0,0011
Ex-fumante/ Fumante passivo	0,0087	0,9931
Ex-fumante/Não fumante	2,1093	0,0384
Fumante passivo/Não fumante	2,7883	0,0066

Tabela 6. Comparação entre as médias dos níveis de monóxido de carbono exalado de estudantes universitários da área da saúde

Comparação de médias	Anova	P Valor
Ex-fumante/ Fumante passivo/ Não fumante	5,6724	0,0049
	T-Student	P Valor
Ex-fumante/ Fumante passivo	-0,0740	0,9417
Ex-fumante/Não fumante	2,1310	0,0366
Fumante passivo/Não fumante	2,8898	0,0050

rença entre as mesmas, conforme demonstrado nas Tabelas 5 e 6. Na análise de COex, para avaliação da diferença entre as médias, os fumantes não fizeram parte da análise devido apresentar uma variância muito alta, violando a premissa da homogeneidade da variância para utilização do teste de ANOVA. Para análise comparativa pareada dos níveis de COHb entre os grupos, o teste T-Student foi aplicado, comparando o grupo de fumante/ex-fumante, fumante/fumante passivo, fumante/ não fumante, ex-fumante/não fumante e entre fumante passivo/não fumante obtendo diferenças estatisticamente significantes entre as médias conforme demonstrado nas Tabelas 5 e 6. Na análise de COex foi considerado apenas os grupos de comparação de ex-fumante/fumante passivo, ex-fumante/não fumante e fumante passivo/não fumante obtendo diferença entre as médias com significância entre os dois últimos grupos. Ao comparar médias de COex e COHb entre ex-fumante/fumante passivo observou-se a não existência da diferença entre as mesmas nos dois grupos avaliados.

Discussão

O presente estudo demonstrou que os universitários da área da saúde considerados fumantes (11%), são predominantemente do sexo masculino (90,90%), sendo estes achados semelhantes aos da pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde¹⁵ (2007) em todo o país, que observaram que a prevalência de adeptos do cigarro é maior entre os homens (20,9%) do que entre as mulheres (12,6%). Diferentemente dos resultados do presente estudo, uma pesquisa realizada pelo Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium de Lins-SP, que avaliou estudantes universitários de diversas áreas inclusive da saúde, revelou que 20% dos estudantes fumantes eram do sexo masculino e 80% do sexo feminino, apresentando diferença significativa de tabagismo entre os dois sexos¹⁶.

Além disso, corroborando aos resultados do presente estudo, uma pesquisa realizada pelo Ministério da

Saúde¹⁷ (2004) com estudantes de diversas faixas etárias do ensino médio de 16 municípios de Mato Grosso, revelou que 28,2% dos estudantes fumantes eram do sexo masculino e 22,9% do sexo feminino, não apresentando diferença significativa de tabagismo entre os dois sexos.

No estudo realizado por Ribeiro *et al.*¹⁸ (1996), com funcionários, alunos, docentes e enfermeiros da Universidade Federal de São Paulo, foi observado que entre os participantes da pesquisa considerados ex-fumantes havia prevalência do sexo masculino. De forma semelhante, o presente trabalho detectou que, o número de universitários ex-fumantes foi maior no sexo masculino (75%) do que no sexo feminino.

Em relação aos fumantes passivos observou-se no presente estudo uma predominância no sexo feminino (68,75%). De acordo com estudo de Leal *et al.*¹⁹ (2006) há prevalência de tabagismo passivo nas mulheres e este fator tem elevado impacto sobre a saúde feminina, uma vez que a mesma se torna suscetível aos malefícios do fumo, tanto nos aspectos de saúde geral (cardiovascular e pulmonar, por exemplo), quanto nas peculiaridades próprias do sexo, como a gestação, a menopausa, surgimento de cânceres de colo uterino e mama, entre outros.

O grau de dependência de nicotina, avaliado de acordo com o teste de Fagerström nos estudantes foi predominantemente leve (72,72%). Foi observada uma menor proporção de dependentes moderado (27,27%), não havendo casos de estudantes com dependência grave ao tabagismo. Estes resultados se assemelham aos da pesquisa realizada por acadêmicos do curso de Enfermagem da Universidade do Estado de Mato Grosso²⁰ (2009) que incluíam cursos da área da saúde como Educação Física e Enfermagem, no qual dos participantes avaliados 59,61% foram classificados como leve dependentes do tabagismo por quantidade de maço ou cigarros ter variado em torno de 8 a 12 cigarros por dia. Os autores chegaram à conclusão de que os principais fatores relacionados ao hábito de fumar dos estudantes foram a influência de amigos e hábitos de fumar dos pais.

O presente trabalho demonstrou que o nível de COex nos participantes não fumantes apresentou uma média de $8,42 \pm 7,6$ ppm, diferentemente do relatado pela literatura, em que nos não fumantes a concentração dentro dos limites de normalidade de monóxido de carbono nos pulmões varia de 0 a 6 ppm²¹.

Apesar da causa mais frequente de altos níveis de COex decorrer do tabagismo, existem outras causas de exposição do CO, como a poluição ambiental, o tabagismo passivo e a exposição ocupacional²¹.

Em relação à poluição ambiental, as emissões de poluentes, resultantes da queima de matéria vegetal e da velocidade do vento em espalhar as queimadas, favorecem a presença de monóxido de carbono no ar e matéria particulada (fuligem)²⁰, podendo contribuir com o aumento de COex.

Tal fato poderia ter influenciado nos valores médios encontrados, uma vez que o COex pode ser alterado em indivíduos que estão sob influência de poluição gerada pelo tráfego, queimadas e tabagismo passivo²².

Segundo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais²³ (INPE) (2010), os dados dos focos de calor dos meses de julho e início de agosto, demonstraram uma tendência de aumento das queimadas já verificada no primeiro semestre de 2010 em Mato Grosso.

Em julho deste ano foram registrados 5.173 focos de calor, contra 954 em julho de 2009, obtendo-se um aumento de 440%. Além disso, a tendência de alta continua, pois, apenas nos primeiros dez dias de agosto já foram registrados 3.736 focos, contra 498 no mesmo período de 2009. Com isso, Mato Grosso acumulou 8.909 focos de calor no período de 1º de julho a 10 de agosto de 2010, exatamente durante o período de coleta dos dados deste estudo²³.

Apesar dos elevados níveis de COex em estudantes não fumantes poderem ser atribuídos ao fato dos dados do presente estudo ter sido coletado no período de julho a agosto de 2010, período este de maior poluição ambiental decorrente das queimadas na região centro-oeste, o presente estudo não desenvolveu o controle das medidas de monóxido de carbono ambiental, controle de fluxo de veículos, dentre outras variáveis, não sendo possível afirmar que os resultados encontrados sejam decorrentes desta poluição decorrente de queimadas.

Em quase dois meses de atuação no combate às queimadas urbanas em Cuiabá e Várzea Grande, os projetos Quadrante e Previ Queimadas contabilizaram 741 ocorrências de queimadas urbanas nas duas cidades. Os projetos começaram a atuar em 15 de julho (início do período proibitivo das queimadas no Estado) e registraram 432 (Quadrantes) e 309 (Previ Queimadas) ocorrências respectivamente²³.

Este alto índice de queimadas nas duas cidades onde foram realizadas as coletas de dados deste estudo também pode justificar a média de COex em não fumantes.

O presente estudo revelou que os participantes que se caracterizaram como fumantes passivos apresentaram concentrações de monóxido de carbono nos pulmões parecidas com as dos ex-fumantes. Foi encontrada nestes participantes, uma média de COex de $14,6 \pm 8,3$ ppm, compatível com a média aceitável em fumantes com dependência moderada (mais de dois maços por dia) que é de 10,1 ppm a 20 ppm. Tal fato demonstra que os fumantes passivos estão expostos aos mesmos riscos dos usuários de derivados de tabaco²⁴.

Estudo realizado pelo Centro de Referência Estadual de Álcool, Tabaco e Outras Drogas (Cratod), órgão vinculado à Secretaria Estadual de Saúde de São Paulo, observou que dos 1.310 jovens considerados fumantes passivos (expostos regularmente à fumaça do tabaco), submetidos à medida de monóxido de carbono no ar exalado, 36% apresentaram concentrações de monóxido de carbono nos pulmões compatíveis com as dos fumantes²⁴.

Além disso, em outro estudo, entre os fumantes leves a concentração de CO nos pulmões variou de 6,1 ppm a 10 ppm e, entre os moderados, entre 10,1 ppm e 20 ppm²¹.

O presente estudo demonstrou que os participantes fumantes apresentaram média de COex de $32,1 \pm 20,1$ ppm, concordando com o estudo de Santos *et al.*²¹ (2001) que reforça o fato do cigarro ser um dos principais fatores

que contribuem para o aumento da exalação de monóxido de carbono.

Além disso, a média de COex dos ex-fumantes encontrada no presente estudo foi de $14,4 \pm 6,6$ ppm demonstrando níveis de COex exalados altos conforme classificação da literatura. Segundo Correa²⁵ (2005), após oito horas do último cigarro, o nível de monóxido de carbono diminui até níveis normais (0-6 ppm) e, o nível de oxigênio se eleva. Estes resultados do presente estudo demonstraram que os indivíduos ex-fumantes de alguma forma, apresentaram níveis elevados de monóxido de carbono exalado no período avaliado, podendo os altos índices serem atribuídos a fatores extrínsecos e intrínsecos.

O principal motivo para fumar demonstrado pelo presente estudo foi o alívio da ansiedade. Segundo Brito *et al.*²⁶ (2009), a maior parte dos fumantes fumam para controle da ansiedade e justificam o tabagismo pelo efeito calmante do tabaco e da nicotina. Por outro lado, Sebba²⁷ (2004) em seu estudo identificou que o principal motivo dos jovens universitários fumarem é pela sensação de prazer e liberdade que o tabagismo proporciona.

De acordo com o presente estudo, o curso universitário da área da saúde que possui maior percentual de fumantes foi o curso de Medicina (33,30%). Diferentemente deste resultado, um inquérito com universitários brasileiros realizado pelo INCA²⁸ (2007) demonstrou que dos estudantes avaliados, o curso que apresentou maior índice de fumantes foi o de Odontologia. Segundo esta pesquisa, a alta prevalência de tabagismo em estudantes deste curso pode resultar do alto nível de estresse associado ao trabalho na área da Odontologia, visto que o estresse pode ser um fator contribuinte significativo para o tabagismo nos futuros cirurgiões-dentistas.

Vale ressaltar ainda que este estudo teve como limitação o período em que os dados foram coletados e por não terem participado do estudo outros acadêmicos de curso da saúde como Nutrição, Fonoaudiologia, dentre outros. Além do mais, não foram controladas diversas variáveis que poderiam influenciar nas emissões de monóxido de carbono exalado e carboxihemoglobina pelos indivíduos avaliados, como por exemplo, algum fator gerador de emissão de poluentes, como as queimadas, fluxo de veículos, etc. Desta forma, recomenda-se novos estudos com análise de número maior de estudantes da saúde e controle dos níveis de poluição ambiental.

Conclusão

Apesar dos jovens pesquisados serem futuros profissionais da área de saúde e como tal devem incorporar o importante papel social que têm como formadores de opinião e modelos de comportamento, este estudo demonstrou que existe um percentual considerável de indivíduos fumantes entre os cursos da área da saúde e que os níveis de monóxido de carbono no ar exalado destes estudantes fumantes, ex-fumantes, fumantes passivos e não fumantes foram altos.

Referências

1. Silva CAR. Composição química da fumaça do tabaco. *J Bras Pneumol.* 2004;30(2):1-18.
2. Kirchenchtejn C, Chatkin JM. Dependência da nicotina. *J Bras Pneumol.* 2004;30(2):573-9.
3. Chatkin G. Avaliação da medida da concentração de monóxido de carbono no ar exalado em pacientes com DPOC [dissertação de mestrado]. Porto Alegre: Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul; 2009.
4. Eissenberg T. Measuring the emergence of tobacco dependence: the contribution of negative reinforcement models. *Addiction.* 2004;99:5-29.
5. Moraes BP, Tessmer MGS, Braga JMV. Prevalência do tabagismo entre universitários da área da saúde, Pelotas, RS. *In: Congresso de Iniciação Científica, 18, 2009. Pelotas-RS* [acesso 23 out 2010]. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2009/cd/pdf/CS/CS_01207.pdf
6. Menezes MBA. Epidemiologia do tabagismo. *J Bras Pneumol.* 2004;30(2):5-11.
7. Lacerda A, Leroux T, Morata T. Efeitos ototóxicos da exposição ao monóxido de carbono: uma revisão. *Pró-Fono Rev Atual Cient.* 2005;17(3):403-12.
8. International Program on Chemical Safety (IPCS). Environmental health criteria 213. Carbon monoxide. Inter-organization programme for the sound-management of chemicals. 2nd ed. Geneva: WHO; 1999.
9. Laliberté M. Exposition environnementale et intoxication au monoxyde de carbone. *Bull Informn Toxicol.* 2001;17(3):1-12.
10. Penney DG. Carbon monoxide toxicity. Boca Raton: CRC Press; 2000.
11. Penney DG, Howley JW. Is there a connection between carbon monoxide exposure and hypertension? *Environ Health Perspect.* 1991;95(6):191-8.
12. Laranjeira R, Pillon S, Dunn J. Environmental tobacco smoke exposure among non-smoking waiters: measurement of expired carbon monoxide levels. *São Paulo Med J.* 2000;118(4): 89-92.
13. Carmo JT, Pueyo AA. Adaptação do português do Fagerström Test for Nicotine Dependence (FTND) para avaliar a dependência e tolerância à nicotina em fumantes brasileiros. *RBM Rev Bras Med.* 2002;59(1/2):73-80.
14. Fagerström KO. Measuring degree of physical dependence to tobacco smoking with reference to individualization of treatment. *Addict Behav.* 1978;3(3-4):235-41.
15. Ministério da Saúde (BR). Instituto Nacional de Câncer. Prevalência do tabagismo no Brasil. 2007 [acesso 25 out 2007]. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tabaco_inquerito_nacional_070504.pdf
16. Miranda JS, Almeida JB, Marques JFG. Prevalência e fatores associados ao tabagismo em uma unidade universitária. *Enferm Bras.* 2009;8(5):266-71.
17. Ministério da Saúde (BR). Instituto Nacional de Câncer. Prevalência do tabagismo no Brasil. 2004 [acesso 25 nov 2004]. Disponível em: http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tabaco_inquerito_nacional_070504.pdf
18. Ribeiro SA. Prevalência de tabagismo na Universidade Federal de São Paulo (1996) – dados preliminares de um programa institucional. *Rev Assoc Med Bras.* 1999;45(1):39-44.
19. Leal SMH, Matos SH, Dias TS, Garcia M. Tabagismo e saúde da mulher: uma discussão sobre as campanhas de controle do tabaco. *Rev Enferm UERJ.* 2006;14(3):412-7.

20. Viana DV, Oliveira AF, Vishniesk APS, Garcia MMR. Prevalência do número de universitários fumantes – teste de Fagerström. *In: Jornada Científica da UNEMAT*, 2. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade do Estado de Mato Grosso. Barra do Bugres-MT, 5 e 6 out 2009.
21. Santos UP, Gannam S, Abe JM, Esteves PB, Freitas Filho M, Wakassa TB *et al.* Emprego da determinação de monóxido de carbono no ar exalado para a detecção do consumo de tabaco. *J Pneumol*. 2001;27(5):231-6.
22. Ribeiro H, Assunção JV. Efeitos das queimadas na saúde humana. *Estud Av*. 2002;16(44):125-48.
23. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (BR). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Registro de queimadas urbanas em Mato Grosso. 2010 [acesso 10 out 2010]. Disponível em: <http://www.inpe.br>
24. São Paulo. Secretaria Estadual de Saúde. Centro de Referência Estadual de Álcool, Tabaco e Outras Drogas (Cratod). 2009 [acesso 15 out 2010]. Disponível em: <http://www.cratod.saude.sp.gov.br>
25. Correa FK. Relatório UNESP sobre o levantamento de uso de álcool e drogas por estudantes do ensino fundamental, médio e supletivo do município de Botucatu. 2005 [acesso 8 nov 2010]. Disponível em: http://www.viverbem.fmb.unesp.br/docs/relatorio%20final%20alunos%20ensino%20fundamental%20e%20m%c3%a9dio%20botucatu_2009.pdf
26. Brito HF, Terada I, Lamonte VC, Velloso E. Ansiedade e depressão em adultos jovens fumantes. *Pneumol Paul*. 2009;22(8):40.
27. Sebba PM. Tabagismo entre estudantes de graduação do curso de Fisioterapia da Universidade Católica de Goiás [trabalho de conclusão de curso]. Goiânia: Curso de Fisioterapia da Universidade Católica de Goiás; 2004.
28. Ministério da Saúde (BR). Instituto Nacional de Câncer. Inquérito “Vigilância de tabagismo em universitários da área de saúde”, [acesso 18 out 2010]. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/tabagismo/atualidades/ver.asp?id=695>

Endereço para correspondência:

Walkiria Shimoya-Bittencourt
Rua Sumatra, 316 – Jardim Shangri-lá
Cuiabá-MT, CEP 78070-170
Brasil

E-mail: wshimoya@yahoo.com.br

Recebido em 11 de maio 2012
Aceito em 1 de agosto de 2012