



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

HELENIZE FERREIRA LIMA LEACHI

**PRESENÇA DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS
AROMÁTICOS NA URINA DE TRABALHADORES
EXPOSTOS À FUMAÇA CIRÚRGICA**

Londrina
2018

HELENIZE FERREIRA LIMA LEACHI

**PRESENÇA DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS
AROMÁTICOS NA URINA DE TRABALHADORES
EXPOSTOS À FUMAÇA CIRÚRGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

Orientadora: Profa. Dra. Renata Perfeito
Ribeiro

Londrina
2018

HELENIZE FERREIRA LIMA LEACHI

**PRESENÇA DE HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS
NA URINA DE TRABALHADORES EXPOSTOS À FUMAÇA
CIRÚRGICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina (UEL), como requisito à obtenção do título de Mestre em Enfermagem.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Renata Perfeito Ribeiro
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Prof^a. Dr^a. Maria Helena Palucci Marziale
Universidade de São Paulo – USP

Prof^a. Dr^a. Júlia Trevisan Martins
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 17 de dezembro de 2018.

Dedicatória

A **Deus**, meu Pai que me dá forças todos os dias,
é o meu guia, o meu socorro na hora da angústia, é
essencial em minha vida.

Aos meus pais, **Agenor** e **Maria Aparecida**, sou
eternamente grata ao amor incondicional que tens
por mim, por me darem força e encorajar minha
caminhada. Minhas conquistas devo a vocês.

Ao meu esposo, **Alexandre**, e meus filhos, **Felipe**
e **Rafael**, pelo apoio e amor, vocês são meus
estímulos para continuar todos os dias. Obrigada
pela compreensão e paciência durante toda essa
jornada. Agradeço a Deus por ter vocês em minha
vida!

Às minhas irmãs **Karine** e **Viviane**, por sempre
estarem presentes em minha vida, apoiando e
torcendo por mim. Obrigada por fazerem parte da
minha vida!

Aos meus sobrinhos, **Maria Clara**, **Lucas**,
Vinicius e **Camille**, e aos meus cunhados, **Marcio** e
Claudecir, que torceram pela concretização dessa
etapa em minha vida.

Agradecimentos

A **Profa. Dra. Renata Perfeito Ribeiro**, minha querida orientadora, que com sua alegria contagiante trilhou este caminho comigo. Confiou e ensinou-me com paciência a construção desse trabalho. A admiro muito e sempre levarei seu exemplo como ser humano. Deus preparou nosso encontro e não poderia ter me dado melhor presente. Agradeço a Deus pelo privilégio de tê-la como minha orientadora. Muito obrigada por tudo!

À banca Examinadora **Profa. Dra. Maria Helena Palucci Marziale** e **Profa. Dra. Júlia Trevisan Martins**, por suas valiosas contribuições, que ajudaram a enriquecer esse estudo. Obrigada pelo tempo empreendido e pela dedicação.

Aprendi muito com vocês.

A minha amiga **Maria José Quina Galdino**, por ter acreditado em mim, ser o apoio em diversos momentos. Por ter me impulsionado todos os dias com palavras de apoio. Agradeço a Deus pela benção de tê-la colocado em minha vida!

Aos **Professores de Pós-Graduação da Uel** e à
Seção de Pós-Graduação, por partilhar o
conhecimento, que contribuiu para meu
desenvolvimento pessoal e profissional.

A minha amiga **Janaina Recanello Beguí**, por
escutar minhas angústias, ansiedade, desejo,
alegrias. Por me ajudar em diversos momentos.
Você é uma grande amiga, agradeço a Deus pela
sua vida sempre!!

Ao meu colega de disciplina **Alessandro Rolim
Scholze**, pela colaboração e incentivo.

A minha **turma de mestrado**, juntos vivemos
momentos que jamais esquecerei.

A todos os **funcionários de enfermagem e
enfermeiros** que aceitaram participar da pesquisa.

Meu muito obrigado!

LEACHI, Helenize Ferreira Lima. **Presença de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos na urina de trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica.** 2018. 87 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade Estadual de Londrina.

RESUMO

Este estudo teve como objetivos identificar as evidências científicas descritas na literatura, sobre o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e respiratórias devido a contaminação no ambiente de trabalho por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis, analisar a concentração de 1-Hidroxi-pireno urinário em profissionais da saúde expostos à fumaça cirúrgica e identificar os sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-Hidroxi-pireno em trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica. Para alcançar o primeiro objetivo foi realizada uma revisão integrativa da literatura com busca de estudos primários nas seguintes bases de dados: *US National Library of Medicine National Institutes of Health*, *Web of Science* e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, abrangendo estudos publicados até outubro de 2017. E para alcançar o segundo objetivo foi desenvolvido uma pesquisa transversal e de campo, em um Centro Cirúrgico de um hospital de ensino de alta complexidade localizado na Região Sul do Brasil. Foram coletados dados utilizando dois instrumentos, o primeiro um questionário para caracterização sociodemográfica e ocupacional e outro instrumento de sinais e sintomas relacionados a exposição a fumaça do eletrocautério. O estudo incluiu o monitoramento biológico de indivíduos expostos à fumaça do eletrocautério para detectar a presença de 1-hidroxi-pireno nas amostras de urina. Na revisão de literatura, a amostra foi composta por 16 estudos sendo a maioria deles (62,5%) sobre doenças cardiovasculares. Os estudos incluídos nessa revisão mostraram evidências de que a exposição ao Hidrocarboneto Policíclico Aromático esteve associada à presença de doenças e agravos cardiovasculares, como aumento dos níveis de pressão arterial, variação da frequência cardíaca e doença cardíaca isquêmica, e respiratórias, como diminuição da função pulmonar, doença pulmonar obstrutiva crônica, asma, sintomas como chiado, tosse, sibilância pulmonar, opressão no peito, falta de ar ao esforço e dor de garganta. No segundo estudo, a concentração de 1-hidroxi-pireno na urina dos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica ao final do plantão foram significativamente maiores entre aqueles que referiram tontura. Houve uma menor concentração de 1-hidroxi-pireno na urina dos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica ao final do plantão entre aqueles que utilizaram óculos de proteção. Conclui-se que há evidências científicas de que o Hidrocarboneto Policíclico Aromático, causa efeito deletério no sistema cardiovascular e respiratório por meio de mutações e de inflamações celulares, sendo um risco ao indivíduo exposto a esses compostos. Além disso, trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-hidroxi-pireno na urina, sendo necessário adotar medidas de prevenção e conscientização sobre os riscos químicos que estão expostos.

Palavras-chave: Trabalhadores. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos. Fumaça cirúrgica. Eletrocautério. Doenças cardíacas. Doenças respiratórias.

LEACHI, Helenize Ferreira Lima. **Presence of Polycyclic Aromatic Hydrocarbons in the urine of workers exposed to surgical smoke.** 2018. 87 p. Qualification Master's / Dissertation Examination (Master's in Nursing) - Londrina State University.

ABSTRACT

This study aimed to identify the scientific evidence described in the literature on the development of cardiovascular and respiratory diseases due to contamination in the workplace by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Volatile Organic Compounds, to analyze the urinary 1-Hydroxypyrene concentration in exposed health professionals to surgical smoke and to identify the signs and symptoms related to the concentration of 1-Hydroxypyrene in workers exposed to surgical smoke. In order to reach the first objective, an integrative review of the literature with search of primary studies was carried out in the following databases: US National Library of Medicine National Institutes of Health, Web of Science and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, covering studies published until October 2017. In order to reach the second objective, a cross-sectional and field research was developed in a Surgical Center of a highly complex teaching hospital located in the Southern Region of Brazil. Data were collected using two instruments, the first a questionnaire for sociodemographic and occupational characterization and another instrument for signs and symptoms related to electrocautery smoke exposure. The study included the biological monitoring of individuals exposed to electrocautery smoke to detect the presence of 1-hydroxypyrene in urine samples. In the literature review, the sample consisted of 16 studies, most of them (62.5%) on cardiovascular diseases. The studies included in this review showed evidence that exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbon was associated with the presence of cardiovascular diseases and disorders, such as increased blood pressure, heart rate variation and ischemic heart disease, and respiratory, such as decreased pulmonary function, chronic obstructive pulmonary disease, asthma, symptoms such as wheezing, coughing, wheezing, chest tightness, shortness of breath, and sore throat. In the second study, the concentration of 1-hydroxypyrene in the urine of workers exposed to surgical smoke at the end of the shift was significantly higher among those who reported dizziness. There was a lower concentration of 1-hydroxypyrene in the urine of workers exposed to surgical smoke at the end of the shift among those who wore goggles. It is concluded that there is scientific evidence that Aromatic Polycyclic Hydrocarbon causes deleterious effects on the cardiovascular and respiratory systems through mutations and cellular inflammations, being a risk to the individual exposed to these compounds. In addition, workers exposed to surgical smoke have signs and symptoms related to the concentration of 1-hydroxypyrene in the urine, and it is necessary to adopt measures of prevention and awareness about the chemical risks that are exposed.

Keywords: Workers. Polycyclic aromatic hydrocarbons. Surgical smoke. Electrocautery. Heart diseases. Respiratory diseases.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

ESTUDO 1

Figura 1 – Fluxograma da seleção dos artigos para a revisão integrativa. Brasil, 2017	30
---	----

ESTUDO 2

Figura 1 – Cromatogramas	53
---------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

ESTUDO 2

Tabela 1 – Parâmetros da validação.....	53
Tabela 2 – Características dos participantes do estudo e concentração do 1-hidroxi pireno urinário (n=51). Londrina, PR, Brasil, 2018.	55
Tabela 3 – Relação entre as características sociodemográficas dos participantes do estudo e a concentração do 1-Hidroxi pireno urinário no início e no final do plantão (n=21). Londrina, PR, Brasil, 2018.	56
Tabela 4 – Relação entre a concentração de 1-Hidroxi pireno urinário no final do plantão de trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica com sinais e sintomas relacionados à exposição ao eletrocautério (n=21). Londrina, PR, Brasil, 2018.	57
Tabela 5 – Relação entre a concentração de 1-Hidroxi pireno urinário no final do plantão de trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica com o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva (n=21). Londrina, PR, Brasil, 2018.	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Cruzamentos realizados nas bases de dados PubMed, WOS e LILACS, Brasil, 2017.....	27
Quadro 2 – Síntese dos estudos incluídos na revisão de acordo com ano de publicação, país de estudo, base de dados, tipo de estudo, nível de evidência científica, objetivo e principais resultado. Brasil, 2017	31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

1-OHP	1-Hidroxipireno
AORN	<i>Association of periOperative Registered Nurses</i>
CC	Centro Cirúrgico
COV	Composto Orgânico Volátil
DCI	Doença Cardíaca Isquêmica
DCV	Doença Cardiovascular
DeCS	Descritores em Ciências da Saúde
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
DPOC	Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica
ECG	Eletrocardiograma
EPC	Equipamento de Proteção Coletiva
EPI	Equipamento de Proteção Individual
HDL	<i>High Density Lipoproteins</i>
HPA	Hidrocarboneto Policíclico Aromático
HPLC	Cromatografia Líquida de Alta Eficiência
Hsp 70	Proteína de choque térmico
IAM	Infarto Agudo do Miocárdio
IARC	<i>International Agency for Research on Cancer</i>
IIQ	Intervalo Interquartilico
IL-6	Interleucina-6
LD	Limite de detecção
LDL	<i>Low Density Lipoproteins</i>
LILACS	Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde
LQ	Limite de Quantificação
MeSH	<i>Medical Subject Headings</i>
OSHA	<i>Occupational Safety Health Administration</i>
PA	Pressão Arterial
PubMed	<i>US National Library of Medicine National Institutes of Health</i>
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
RMSSD	Intervalos NN normais adjacentes
SDNN	Intervalos NN normais a normais
SNC	Sistema Nervoso Central

SPE	Extração em fase sólida
SPSS	<i>Statistical Package of Social Sciences</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
USA	<i>United States of America</i>
VFC	Variabilidade da Frequência Cardíaca
WOS	<i>Web of Science</i>

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO	15
1	CONTEXTUALIZAÇÃO	16
	REFERÊNCIAS	21
2	ESTUDO 1	23
2.1	INTRODUÇÃO	24
2.2	MÉTODOS.....	26
2.3	RESULTADOS.....	31
2.4	DISCUSSÃO	36
2.5	CONCLUSÃO	39
	REFERÊNCIAS	40
3	ESTUDO 2	45
3.1	INTRODUÇÃO	46
3.2	MÉTODOS.....	48
3.3	RESULTADOS.....	55
3.4	DISCUSSÃO.	58
3.5	CONCLUSÃO	62
	REFERÊNCIAS	62
4	CONCLUSÕES	67
	APÊNDICES	68
	APÊNDICE A – Caracterização sociodemográfica e ocupacional.....	69
	APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	70
	ANEXOS	72
	ANEXO A – Sinais e sintomas relacionados à exposição à fumaça do eletrocautério.....	73
	ANEXO B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Juízes.....	74
	ANEXO C – Súmula de Avaliação para os Juízes.....	77

ANEXO D – Instrumento de Coleta de Dados para Avaliação dos Juízes	78
ANEXO E – Carta de Aceite	81
ANEXO F – Aprovação do Comitê de Ética.....	82

APRESENTAÇÃO

O envolvimento com a saúde do trabalhador teve início após a inserção no mercado de trabalho, em que pude conviver com as dificuldades vivenciadas pela equipe de enfermagem, pois apesar de algumas normas impostas por órgãos competentes para preservar a saúde dos mesmos, havia a falta de adesão dos gestores e das instituições de saúde.

Com o ingresso na pós-graduação conheci o trabalho sobre os riscos que a equipe cirúrgica era submetida com a fumaça cirúrgica. A motivação para realizar este estudo, ocorreu após o estudo da temática, identificando-se as lacunas que o tema ainda apresenta.

Com a necessidade de sintetizar as evidências científicas sobre danos aos sistemas cardiovascular e respiratório causados pela exposição ocupacional aos hidrocarbonetos policíclicos aromáticos, foi realizado uma revisão sobre a temática e após uma pesquisa sobre a concentração de hidrocarbonetos encontrada na urina de trabalhadores que estão expostos à fumaça cirúrgica, bem como os sinais e sintomas apresentados por esses trabalhadores.

Assim, houve uma oportunidade ímpar de realização desses estudos, pois os achados podem contribuir para o avanço no conhecimento e fornecer subsídios para incentivar ações preventivas.

1 CONTEXTUALIZAÇÃO

De acordo com o Código de Ética dos Profissionais de Enfermagem, os trabalhadores devem atuar nas instituições de saúde com condições mínimas e seguras para o exercício profissional, sendo assim, esses ambientes devem oferecer meios que possam prevenir os trabalhadores de se tornarem sujeitos vulneráveis ao adoecimento devido a riscos de exposições ocupacionais (COFEN, 2017; SULZBACHER; FONTANA, 2013).

O centro cirúrgico (CC) é uma unidade hospitalar com excessivas atividades técnicas invasivas ao paciente e aparato tecnológico de alta precisão e eficácia para desenvolver um trabalho específico, e desta forma, é um setor que sobressai como um dos principais cenários ao qual o trabalhador está mais suscetível a vários riscos, entre eles, está o risco de exposição à vapores químicos e agentes infecciosos (SOUSA, 2011; LIMA et al., 2014).

Substâncias, compostos e produtos que podem penetrar no organismo pela via respiratória, através da absorção da pele ou pela ingestão em forma de fumo, poeira, vapores, são considerados pela Norma Regulamentadora - 9 agentes de risco químico em ambiente de trabalho (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017).

Dentre os riscos químicos em que o trabalhador do CC está exposto encontra-se a fumaça cirúrgica gerada pelo uso do eletrocautério. Este aparelho tem sido usado por décadas nas salas operatórias e nos últimos anos, se desenvolveu, tornando-se um recurso tecnológico de grande importância nas cirurgias (BISINOTTO et al., 2017).

Frequentemente o eletrocautério é considerado um método seguro de corte veloz e preciso em vários campos da cirurgia, reduzindo a perda de sangue intraoperatório, com mínima incidência de lesões para cirurgiões. Mesmo com esses benefícios o eletrocautério apresenta riscos à equipe operatória com a geração da fumaça cirúrgica que contém diversos compostos químicos na forma de gás e de componentes de partículas, sendo ela prejudicial à saúde do trabalhador exposto (BHATT; MITTAL; GOPINATH, 2016; FITZGERALD; MALIK; AHMED, 2012).

A corrente elétrica utilizada no eletrocautério é produzida por meio de um gerador e chega ao paciente pelo eletrodo ativo, após agir nos tecidos ele sai do paciente através do eletrodo neutro. Quando essa corrente elétrica encontra a resistência do tecido humano, se transforma em calor e determina o efeito desejado de corte ou coagulação (BISINOTTO et al., 2017).

Na coagulação, é realizada a obliteração dos vasos sanguíneos, por meio da solidificação de substâncias proteicas e da retração dos tecidos. A dissecação que consiste na ruptura dos tecidos por meio da dissolução molecular e celular, ocorrendo desidratação das células, e a fulguração é caracterizada pela coagulação superficial, utilizada para eliminar pequenas proliferações celulares cutâneas e remover manchas (BHATT; MITTAL; GOPINATH, 2016).

Durante esses procedimentos as células são aquecidas até o ponto de ebulição fazendo com que as membranas se rompam e dispersam partículas finas no ar (ALP et al., 2006). Todas as formas de utilização do eletrocautério produzem um grau variável de fumaça cirúrgica que é inalada pelas pessoas envolvidas no procedimento (SOBECC, 2013).

Com a destruição do tecido humano o eletrocautério cria um subproduto gasoso conhecido como "fumo", "fumaça cirúrgica" ou "pluma" que pode ser facilmente observado e inalado durante o procedimento e contém bioaerossóis, incluindo células viáveis ou mortas e produtos químicos (ALP et al., 2006; BARRET; GARBER, 2003).

A fumaça cirúrgica é composta por 95% de água ou vapor e 5% de detritos celulares sob a forma de material particulado. A matéria em partículas é composta por substâncias químicas, partículas de sangue e tecido, vírus e bactérias, sendo que os poluentes orgânicos, inorgânicos e biológicos podem desencadear desde efeitos locais e sistêmicos, reversíveis e irreversíveis (BHATT et al., 2016). Os poluentes orgânicos referem-se à presença de subprodutos orgânicos; os inorgânicos, à combustão; e os biológicos, à presença de bioaerossóis (EICKMAN et al., 2012).

Os compostos detectados na fumaça cirúrgica por diversos estudos nacionais e internacionais incluem: Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) (NÄSLUND ANDRÉASSON et al., 2012; TRAMONTINI et al., 2016; TSENG et al.,

2014); Compostos Orgânicos Voláteis (COV) (CHOI et al., 2014; FITZGERALD; MALIK; AHMED, 2012; TRAMONTINI et al., 2016; ZHAO et al., 2013); e fluoreto de hidrogênio (GIANELLA et al., 2014). Esses poluentes podem ocasionar diversos efeitos ao organismo humano, podendo ser mutagênicos até cancerígenos (TOMITA et al., 1981; *UNITED STATES OF AMERICA*, 2007).

A quantidade e o conteúdo da fumaça gerada podem variar muito conforme o procedimento. Diferentes tecidos alvo produzem quantidades variáveis de fumaça cirúrgica com diferentes características. Os fatores que podem afetar a quantidade e o conteúdo da fumaça incluem o tipo de procedimento, a técnica do cirurgião, a patologia do tecido alvo (por exemplo, bactérias ou vírus específicos). Os tamanhos das partículas presentes na fumaça cirúrgica também variam, sendo que quanto menor o tamanho, mais se move e tende a percorrer distâncias de até 100cm do ponto de produção (BARRET; GARBER, 2003).

Em geral, as partículas menores são mais preocupantes do ponto de vista químico, e as partículas maiores são mais preocupantes do ponto de vista biológico. As partículas maiores que $100\mu\text{m}$ permanecem no ar, as maiores que $5\mu\text{m}$ são depositadas nas vias aéreas (parede do nariz, laringe, traqueia e brônquios) enquanto que as de $2\mu\text{m}$ ou menores atingem os bronquíolos e ficam depositadas nos alvéolos (BHATT; MITTAL; GOPINATH, 2016).

Os HPA são, por definição, compostos binários formados por carbono e hidrogênio com estrutura que consiste de pelo menos dois anéis aromáticos, de cinco ou seis átomos de carbono, condensados (COSTA, 2001), e representam uma família de mais de 100 compostos orgânicos, de interesse toxicológico, pois muitos deles são potencialmente carcinogênicos e mutagênicos, podendo provocar tumoração e mutação em bactérias (CARUSO; ALABURDA, 2008).

Os HPA são emitidos por fontes naturais e antropogênicas. A emissão por fontes naturais limita-se, praticamente, à queima espontânea de florestas e emissões vulcânicas. As fontes antropogênicas representam o principal processo de produção de HPA, como a queima de combustíveis como petróleo e seus derivados, carvão, madeira, gás de carvão, entre outras; a fumaça de cigarro, queimadas e calefação, especialmente em países de clima temperado (COSTA, 2001).

A exposição humana aos HPA pode ocorrer por diferentes vias, como inalação (ativa ou passiva), pele ou por ingestão (CARUSO; ALABURDA, 2008). A maior parte dos HPA presentes em material particulado atmosférico se concentra nas partículas de menor diâmetro aerodinâmico que, devido às características do sistema respiratório humano são capazes de atingir as vias respiratórias internas, onde o trato respiratório pode ser convenientemente dividido em duas regiões: a região extratorácica (vias nasal e oral, faringe e laringe) e a região intratorácica (brônquios, traqueia e alvéolos). Partículas menores têm um tempo de residência maior na região intratorácica, onde os processos de eliminação de HPA associados às partículas são lentos, permanecendo por semanas e até anos em contato direto com a membrana alveolar (COSTA, 2001).

O mecanismo de eliminação envolve a formação de epóxidos, seguidos de compostos polihidroxilados, os quais são mais solúveis em água, viabilizando a sua eliminação pela urina. Um destes intermediários pode reagir com a guanina do Ácido Desoxirribonucleico (DNA) e formar um aduto, dando origem a um processo de tumoração (CARUSO; ALABURDA, 2008).

Alguns indicadores específicos, como o 1-Hidroxi pireno (1-OHP), têm sido propostos e utilizados com sucesso nos estudos da exposição humana a determinados HPA, pois aproximadamente 90% do pireno, é metabolizado a 1-OHP em todas as espécies animais estudados. O 1-OHP tem sido amplamente utilizado devido à sensibilidade, simplicidade e rapidez em sua análise. O nível de 1-OHP presente na urina reflete a exposição global a HPA, considerando sua exposição por via respiratória e por via cutânea (COSTA, 2001).

Face ao exposto, fez-se as seguintes questões de pesquisa:

- Trabalhadores expostos à contaminação por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis podem desenvolver doenças cardiovasculares e respiratórias?
- Trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam altas concentrações de 1-Hidroxi pireno na urina?
- Quais sinais e sintomas os trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam?

Para responder a estes questionamentos, objetivou-se:

- Identificar as evidências científicas descritas na literatura, sobre o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e respiratórias devido a contaminação no ambiente de trabalho por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis.
- Analisar a concentração de 1-Hidroxi pireno urinário em profissionais da saúde expostos à fumaça cirúrgica.
- Identificar os sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-Hidroxi pireno em trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica.

No estudo 1 apresenta-se a identificação das evidências científicas sobre o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e respiratórias devido a contaminação no ambiente de trabalho por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis.

No estudo 2 apresenta-se a pesquisa que objetivou analisar a concentração de 1-Hidroxi pireno urinário de profissionais da saúde expostos à fumaça cirúrgica correlacionando com os sinais e sintomas apresentados pelos trabalhadores. Este estudo engloba procedimentos e metodologias distintas. Inicialmente foram coletados dados subjetivos por meio da aplicação de dois instrumentos de coleta de perguntas fechadas e dados objetivos por meio do monitoramento biológico de urina dos trabalhadores.

A seguir são apresentados os estudos mencionados.

REFERÊNCIAS

- ALP, E. et al. Surgical smoke and infection control. **Journal of Hospital Infection**, v. 62, n. 1, p. 1-5, 2006.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas SOBECC**. 6 ed. rev. E atual. São Paulo: Manole, 2013. Vários colaboradores. 369 p.
- BARRET, W. L.; GARBER, S. M. Surgical smoke - a review of the literature: Is this just a lot of hot air? **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 17, n. 6, p. 979-987, 2003.
- BHATT, Aditi; MITTAL, Sourabh; GOPINATH, K.S. et al. Safety considerations for health care workers involved in cytoreductive surgery and perioperative chemotherapy. **Indian Journal of Surgical Oncology**, v. 7, n. 2, p. 249-257, 2016.
- BISINOTTO, Flora Margarida Barra et al. Queimaduras relacionadas à Eletrocirurgia – Relato de dois casos. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 67, n. 5, p. 527 – 534, 2017.
- CARUSO, Miriam S. F.; ALABURDA, Janete. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - benzo(a)pireno: uma revisão. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 67, n. 1, p. 1-27, 2008.
- CHOI, Seock Hwan et al. Surgical smoke may be a biohazard to surgeons performing laparoscopic surgery. **Surgical Endoscopy na Other Interventional Techniques**, v.28, n.8, p. 2374-2380, 2014.
- CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Código de Ética dos Profissionais da Enfermagem**. Rio de Janeiro, Resolução COFEN 564/2017. Disponível em: <http://www.cofen.gov.br/resolucao-cofen-no-5642017_59145.html>. Acessado em 22 de jul. 2017.
- COSTA, Alciléia de Fátima. Avaliação da Contaminação Humana por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs): 1-Hidroxipireno Urinário. **Dissertação de Mestrado**, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 98 f., 2001.
- EICKMAN, Ing. Udo et al. International Section of the ISSA on prevention of occupational risks in health services. **Surgical smoke: Risks and preventive measures**. Germanu: International Social Security Association (ISSA), 2012. 45p.
- FITZGERALD, J. Edward. F; MALIK, Momin; AHMED, Irfan. A single-blind controlled study of electrocautery and ultrasonic scalpel smoke plumes in laparoscopic surgery. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 26, n.2, p. 337-342, 2012.

GIANELLA, Michele et al. Quantitative chemical analysis of surgical smoke generated during laparoscopic surgery with a vessel-sealing device. **Surgical Innovation**, v. 21, n. 2, p. 170-179, 2014.

LIMA, Rafaela de Melo Simões et al. Conhecimento dos anesthesiologistas da cidade do Recife com relação aos riscos potenciais no centro cirúrgico – estudo transversal. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, p. 116-120, 2014.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, 2017. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf> Acessado em: 18 de nov. de 2018.

NÄSLUND ANDRÉASSON, Sara et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke during peritonectomy procedures. **Journal Environmental and Public Health**, v. 2012, p. 1-6, 2012.

SOUSA, Fátima Maria Saldanha de. Condições de trabalho de ambiente cirúrgico e a saúde dos trabalhadores de enfermagem. **Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 114 f., 2011.

SULZBACHER, Ethiele; FONTANA, Rosane T. Concepções da equipe de enfermagem sobre a exposição a riscos físicos e químicos no ambiente hospitalar. **Rev Bras Enferm**, v. 66, n. 1, p. 25–30, 2013.

TOMITA, Yoshifumi et al. Mutagenicity of smoke condensates induced by CO₂-laser irradiation and electrocauterization. **Mutation Research/Genetic Toxicology**, v. 89, n.2, p.145-149, 1981.

TRAMONTINI, Cibele Cristina et al. Composição da fumaça produzida pelo bisturi elétrico: revisão integrativa da literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 1, p. 148-157, 2016.

TSENG, Hsin Shun et al. Cancer risk of incremental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke for mastectomy personnel. **World Journal of Surgical Oncology**, v. 12, n. 1, p.1-8, 2014.

UNITED STATES OF AMERICA. United States Department Of Health and Human Services. Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. **Toxicological Profile for Benzene**. 438 f., aug. 2007. Disponível em : <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>. Acesso em 22 jul. 2017.

ZHAO, Chen et al. Comparative safety analysis of surgical smoke from transurethral resection of the bladder tumors and trasurethral resction of the prostate. **Urology**, v. 82, n. 3, e9-14, 2013.

2 ESTUDO 1

HIDROCARBONETOS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS E O DESENVOLVIMENTO DE DOENÇAS RESPIRATÓRIAS E CARDIOVASCULARES EM TRABALHADORES

RESUMO

Objetivo: identificar as evidências científicas descritas na literatura, sobre o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e respiratórias devido a contaminação no ambiente de trabalho por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis. **Métodos:** revisão integrativa da literatura com busca de estudos primários nas seguintes bases de dados: *US National Library of Medicine National Institutes of Health, Web of Science* e Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde, abrangendo estudos publicados até outubro de 2017. **Resultados:** a amostra foi composta por 16 estudos sendo a maioria deles (62,5%) sobre doenças cardiovasculares. Os estudos mostraram evidências de que a exposição ao Hidrocarboneto Policíclico Aromático esteve associada à presença de doenças e agravos cardiovasculares, como aumento dos níveis de pressão arterial, variação da frequência cardíaca e doença cardíaca isquêmica e respiratórias, como diminuição da função pulmonar, doença pulmonar obstrutiva crônica e asma, e sintomas como chiado, tosse, sibilância pulmonar, opressão no peito, falta de ar ao esforço e dor de garganta. **Conclusão:** há evidências científicas de que o Hidrocarboneto Policíclico Aromático causa efeito deletério no sistema cardiovascular e respiratório por meio de mutações e de inflamações celulares, sendo um risco ao indivíduo exposto a esse composto.

Descritores: Trabalhadores, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos, Compostos Orgânicos Voláteis, Doenças Cardiovasculares, Doenças Respiratórias.

ABSTRACT

Objective: to identify the scientific evidence described in the literature on the development of cardiovascular and respiratory diseases due to contamination in the workplace by Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and Volatile Organic Compounds. **Methods:** integrative literature review with search of primary studies in the following databases: *US National Library of Medicine National Institutes of Health, Web of Science* and Latin American and Caribbean Literature in Health Sciences, covering studies published until October 2017 **Results:** the sample consisted of 16 studies, most of them (62.5%) on cardiovascular diseases. The studies showed evidence that exposure to Aromatic Polycyclic Hydrocarbon was associated with the presence of cardiovascular diseases and diseases, such as increased blood pressure levels, heart rate variation, and ischemic and respiratory heart disease, such as decreased pulmonary function, obstructive pulmonary disease chronic and asthma, and

symptoms such as wheezing, coughing, wheezing, chest tightness, shortness of breath, and sore throat. **Conclusion:** there is scientific evidence that Aromatic Polycyclic Hydrocarbon causes a deleterious effect on the cardiovascular and respiratory systems through mutations and cellular inflammation, being a risk to the individual exposed to this compound.

Descriptors: Workers, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Volatile Organic Compounds, Cardiovascular Diseases, Respiratory Diseases.

2.1 INTRODUÇÃO

Considerando o trabalho como um fator importante da vida de um ser humano, este deve se apresentar aos trabalhadores de forma que possam realizar o seu trabalho com segurança.

Nas instituições de saúde, esta premissa não pode ser diferente. Dessa forma, os ambientes de trabalho devem oferecer meios para a prevenção de agravos evitando que os trabalhadores estejam suscetíveis ao adoecimento decorrente dos riscos expostos por condições não favoráveis relacionadas ao ambiente de trabalho (CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM, 2017; SULZBACHER, FONTANA, 2013).

Algumas doenças podem estar associadas ao trabalho que envolva a exposição a Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) presente em vários tipos de fumaça. As misturas que contêm HPA pertencem aos primeiros carcinogênicos humanos reconhecidos (STENEHJEM et al., 2017).

A maioria das situações envolve exposições a baixa doses desses compostos por longos períodos, o que em muitos casos envolve toda a vida do indivíduo e resulta em pequenos acréscimos nos riscos para a saúde (FRANCO, NARDOCCI, GUNTHER, 2008). Os trabalhos que possuem esses riscos são os de fundição de alumínio, varredura de chaminés, incineração de resíduos orgânicos, pavimentação de asfalto e trabalhos navais.

Dentre os riscos ocupacionais em que os trabalhadores da saúde estão expostos tem-se o risco químico que é definido como substâncias, compostos ou produtos que possam penetrar no organismo pela via inalatória, absorção da pele ou ingestão (MINISTÉRIO DO TRABALHO, 2017).

No trabalho do Centro Cirúrgico (CC), os trabalhadores estão expostos ao risco químico quando inalam à fumaça cirúrgica que é gerada pelo uso

do eletrocautério. Este aparelho é muito utilizado para realizar corte e coagulação de vasos, diminuir sangramento perioperatório e facilitar a visualização do campo cirúrgico (BHATT; MITTAL; GOPINATH, 2016).

Os compostos presentes na fumaça cirúrgica são apresentados em estudos nacionais e internacionais, incluindo os Compostos Orgânicos Voláteis (COV) (CHOI et al., 2014; FITZGERALD; MALIK; AHMED, 2012; TRAMONTINI et al., 2016; ZHAO et al., 2013), principalmente os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) (NÄSLUND ANDRÉASSON et al., 2012; TRAMONTINI et al., 2016; TSENG et al., 2014); e essas substâncias podem ocasionar diversos malefícios ao organismo humano, desde a mutagenicidade e a predisposição ao desenvolvimento de cânceres (TOMITA et al., 1981; *UNITED STATES OF AMERICA*, 2011), são tóxicos e em condições de temperatura e pressão de ambiente, se vaporizam (MARTINS, 2004).

Os HPA referem-se a uma classe de mais de 100 compostos orgânicos, que são formados por átomos de carbono e hidrogênio (CARUSO; ALABURDA, 2008; FARIA et al., 2004), a partir da combustão incompleta de material orgânico. As fontes onde os HPA podem ser transformados pela queima de carvão, escapamentos de veículos, churrasco, fumaça do tabaco, queima de florestas, fumaça do eletrocautério dentre outras (CARUSO; ALABURDA, 2008). Os tipos e as quantidades de HPA que serão formados dependem das condições do ambiente, temperatura e tipo de material queimado (FARIA et al., 2004).

A contaminação humana pode ocorrer por meio da absorção da pele, inalação de ar poluído e ingestão de alimentos contaminados. A exposição ocupacional que envolve o manuseio e produção de materiais que contenham esses compostos pode levar a efeitos adversos para a saúde do trabalhador como problemas respiratórios e doenças cardíacas (CARUSO; ALABURDA, 2008; COSTA, 2001).

Na fumaça cirúrgica produzida pelo eletrocautério predominam os HPA: benzeno, benzo[a]pireno, antraceno, naftaleno, tolueno (CLAUDIO et al., 2017; ULMER, 2008). Sendo assim a fumaça cirúrgica é um potencial risco ocupacional tendo em vista a quantidade de produtos químicos nocivos à saúde encontrados nela.

Considerando-se a importância dos gestores e os próprios trabalhadores da saúde em conhecer os riscos e os malefícios que esses compostos podem causar, permitindo a adoção de medidas de prevenção para a saúde de todos os trabalhadores, faz-se necessário a realização de pesquisas que descrevam os agravos cardiovasculares e respiratórios relacionado a exposição a essas substâncias.

Diante disso, o objetivo deste estudo foi identificar as evidências científicas descritas na literatura, sobre o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e respiratórias devido a contaminação no ambiente de trabalho por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis.

2.2 MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura para sintetizar as evidências científicas acerca do conhecimento dos riscos cardiovasculares e respiratórios para os trabalhadores expostos à HPA e COV.

O referencial metodológico adotado para o desenvolvimento desta revisão consistiu-se em: elaboração da pergunta de pesquisa, definição dos critérios de exclusão e inclusão, seleção e busca dos estudos nas bases de dados, extração das informações e categorização, avaliação dos estudos incluídos, análise e síntese dos dados, interpretação dos resultados contidos nos estudos e apresentação da revisão (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

Para elaboração da pergunta de pesquisa adotou-se a estratégia PICO, em que P corresponde a Paciente ou Problema, I à Intervenção ou Indicador, C - Comparação e O - *Outcomes* ou Desfechos. O uso dessa estratégia possibilita a definição de palavras chaves e descritores que irão auxiliar na localização dos estudos relevantes nas respectivas bases de dados. Atribuiu-se ao P trabalhadores expostos à contaminação do ambiente, ao I, HPA e COV, o C não foi descrito por não se tratar de um estudo comparativo, e ao O, doenças cardiovasculares e respiratórias. Dessa forma, a questão norteadora constituiu-se em “Trabalhadores expostos à contaminação por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos e Compostos Orgânicos Voláteis podem desenvolver doenças cardiovasculares e respiratórias? ”.

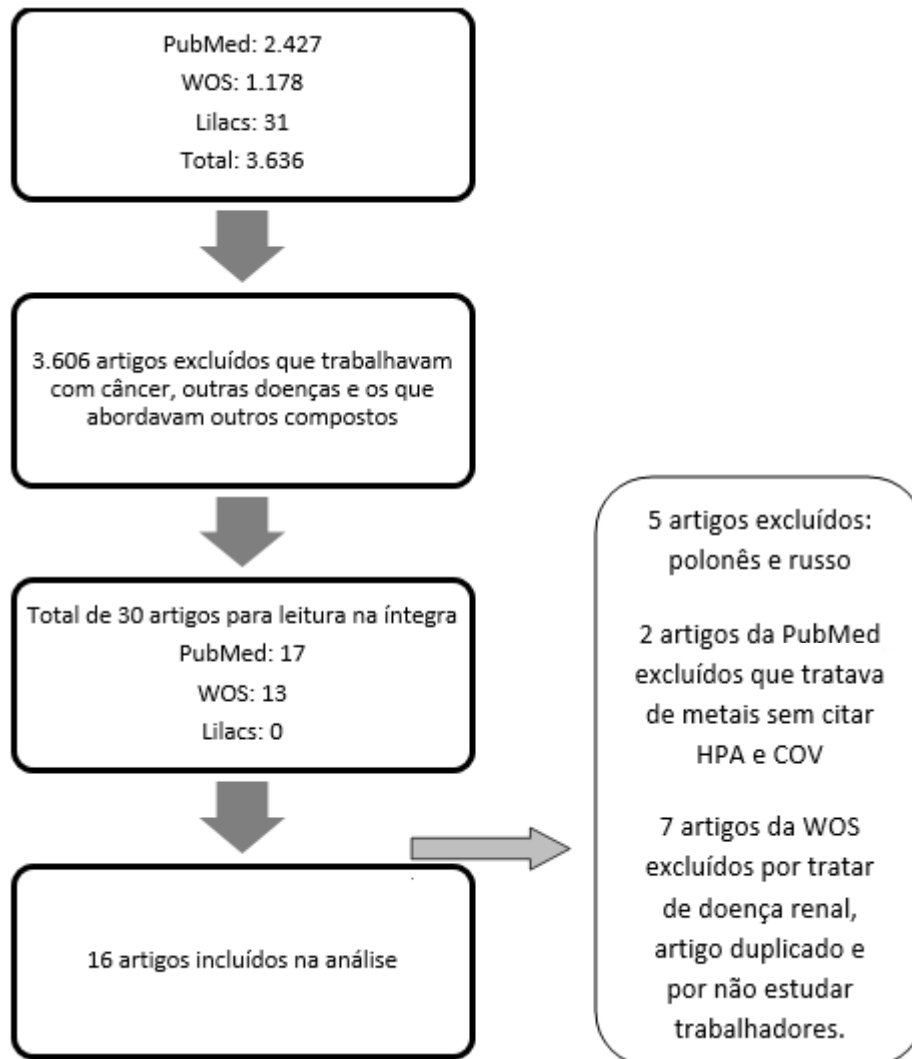
	Respiratório) OR (Doença Respiratória) OR (Doença do Aparelho Respiratório) OR (Doença do Sistema Respiratório) OR (Doença do Trato Respiratório) OR (Infecções das Vias Respiratórias) OR (Infecções do Trato Respiratório Superior) OR (Infecções do Aparelho Respiratório) OR (Infecções das Vias Respiratórias Superiores) OR (Infecções das Vias Aéreas Superiores) OR (Infecções do Sistema Respiratório) OR (Infecções do Sistema Respiratório Superior) OR (Infecções do Trato Respiratório) OR (Obstrução Crônica do Fluxo Respiratório) OR (Obstrução do Fluxo Respiratório Crônico) OR (Doença Obstrutiva Crônica das Vias Aéreas) OR (Doença Obstrutiva Crônica do Pulmão) OR (Doença Obstrutiva Crônica Pulmonar))
--	---

Optou-se pelo descritor trabalhadores, pois quando utilizado o descritor trabalhadores da saúde, não se encontrou artigo que respondesse ao objetivo e à pergunta de pesquisa nas bases de dados utilizadas para essa revisão.

Os critérios de inclusão para os estudos primários foram os que abordassem o desenvolvimento de doenças cardiovasculares e respiratórias devido à presença de HPA e COV, desenvolvidos com seres humanos, nos idiomas inglês, espanhol ou português, sem limite de tempo e publicados até outubro de 2017. Os artigos repetidos em bases de dados foram mantidos na que apresentava o maior número de artigos. Foram excluídas teses, dissertações, editoriais, opinião de especialistas e revisões.

O percurso da identificação, seleção, inclusão e exclusão dos estudos está descrito no fluxograma da figura 1.

Figura 1 - Fluxograma da seleção dos artigos para a revisão integrativa. Brasil, 2017.



Os trabalhos foram classificados em relação ao nível de evidência científica: nível 1: revisão sistemática ou metanálise, nível 2: ensaios clínicos randomizados controlados e bem delimitados, nível 3: ensaios clínicos controlados sem randomização, nível 4: estudos de casos controle e estudos de coorte, nível 5: estudos de revisão sistemática de estudos descritivos e qualitativos, nível 6: estudos descritivos ou qualitativos e nível 7: opinião de especialistas (MELNYK, 2011).

Os dados dos artigos foram extraídos com a utilização de um quadro composto de itens como: identificação dos artigos selecionados de acordo com o ano de publicação, país de estudo, base de dados, autores, tipo de estudo, nível de evidência científica, objetivo e principais resultados.

A síntese de cada estudo incluído na revisão e as análises dos resultados foram apresentadas de forma descritiva em um quadro na sessão de resultados.

2.3 RESULTADOS

No rastreamento inicial foram identificados 3.606 estudos, porém, a partir dos critérios de inclusão e exclusão foram incluídos para análise 16 estudos publicados entre os anos de 1993 até 2017, na qual o ano de maior número de publicações foi em 2016 com quatro (25%) estudos. Todos os estudos foram publicados no idioma inglês.

Quanto ao método adotado nos estudos, 8(50%) foram estudos com nível de evidência 6 (estudo descritivo) e 8 (50%) foram estudos com nível de evidência 4 (estudos de coorte e estudos caso controle).

Nos artigos analisados, a amostra estudada foi composta exclusivamente de trabalhadores expostos ao HPA, sendo 7(43,7%) sobre trabalhadores do forno de coque, 3(18,7%) sobre trabalhadores de asfalto, 2(12,5%) sobre trabalhadores de fundição de alumínio, 1(6,2%) sobre trabalhadores da refinaria de petróleo, 1(6,2%) sobre trabalhadores de cozinha de restaurante, 1(6,2%) sobre limpadores de chaminés e 1(6,2%) sobre trabalhadores de caldeiras.

No quadro 2 foram apresentadas as principais informações extraídas dos estudos incluídos na revisão.

Quadro 2 – Síntese dos estudos incluídos na revisão de acordo com ano de publicação, país de estudo, base de dados, tipo de estudo, nível de evidência científica, objetivo e principais resultados. Brasil, 2017.

Ano/ país/ base de dados	Título	Tipo de estudo / nível de evidência científica	Objetivo	Principais resultados
2017 China Pubem	Effects of coke oven emissions and benzo[a]pyrene on blood pressure and electrocardiogram in coke oven workers.	Estudo descritivo. NE: 6	Avaliar os efeitos adversos das exposições ocupacionais às emissões de estufa de coque e benzopireno sobre a prevalência de	Aumento significativo nos níveis de pressão arterial do grupo exposto em comparação com os do grupo controle e a regressão logística confirmou que a exposição a benzopireno foi um fator de risco para hipertensão em trabalhadores do forno de

			hipertensão e eletrocardiograma (ECG) anormal em trabalhadores coqueiros.	coque, indicando que a exposição pode aumentar a prevalência de doença cardiovascular ou afetar a pressão arterial.
2014- China Pubmed	Association of plasma IL-6 and Hsp 70 with HRV at different levels of PAHs Metabolites.	Estudo descritivo. NE: 6	Caracterizar como os HPA podem induzir inflamação sistêmica e resposta ao estresse, contribuindo para a função autonômica cardíaca alterada.	Foi observada as relações dose-resposta entre metabólitos urinários de HPA e interleucina-6 e índices de interleucina-6 e variação da frequência cardíaca. Um efeito de interleucina-6 na variação da frequência cardíaca foi encontrado nos grupos de metabólitos com altos níveis de HPA, enquanto altos níveis de proteína de choque térmico (Hsp70) podem ter um efeito protetor sobre a variação da frequência cardíaca nos grupos com baixo níveis de metabólitos de HPA.
2012- Argélia Pubmed	Occupational Exposure to Petroleum Products and Respiratory Health.	Estudo descritivo. NE: 6	Investigar o impacto da exposição ocupacional em longo prazo dos HPA na saúde respiratória.	A exposição aérea aos hidrocarbonetos foi baixa. Os sintomas respiratórios e nasais foram significativamente mais frequentes entre os indivíduos expostos do que entre os controles.
2011 China Pubmed	Respiratory Health and lung function in Chinese restaurant kitchen workers.	Estudo descritivo. NE: 6	Analisar e medir as concentrações de poluentes, como os COV do ar em cozinhas de restaurantes chineses usando diferentes tipos de fogão e avaliar sua influência na saúde respiratória dos trabalhadores.	As concentrações médias de partículas finas e compostos voláteis foram 81 e 78% maior em cozinha a gás do que em cozinhas elétricas de indução. Os trabalhadores que usavam fogões elétricos possuíam uma função pulmonar significativamente melhor que suas contrapartes de uso de gás. Chiado, tosse e dor de garganta eram mais prevalentes nos trabalhadores que usavam gás na cozinha.
2010 Canadá Pubmed	Chronic and Acute Effects of Coal Tar Pitch Exposure and Cardiopulmonary Mortality Among Aluminium Smelter Workers.	Estudo longitudinal NE: 4	Analisar os efeitos da exposição aguda e crônica aos HPA sobre a mortalidade cardiopulmonar.	A mortalidade por doença cardíaca isquêmica foi associada à exposição cumulativa ao benzopireno. Observou-se uma tendência monotônica, porém não significativa, com exposição crônica a benzopireno e infarto agudo do miocárdio. Quando o seguimento foi restringido ao emprego ativo, o índice de risco para infarto agudo do miocárdio foi de 2,39 na categoria cumulativa mais alta de benzopireno. As associações mais fortes observadas durante o emprego sugerem que o risco pode não persistir após a

				cessação da exposição.
2006 China Pubmed	Increased risk of chronic obstructive pulmonary diseases in coke oven workers: interaction between occupational exposure and smoking.	Estudo descritivo. NE: 6	Explorar a relação dose-resposta entre a exposição às emissões do forno de coque, HPA e as doenças pulmonares obstrutivas crônicas e avaliar a interação com o tabagismo.	Os níveis médios de benzeno no topo de duas plantas de coque foram de 743,8 e 190,5 microg/m ³ , respectivamente, que excedem o padrão OSHA (150 microg/m ³). Depois de ajustar o tabagismo e outros fatores de risco, houve uma redução dependente da dose significativa na função pulmonar e aumento dos riscos de tosse, catarro crônica e doenças pulmonares obstrutivas crônicas nos trabalhadores do forno de coque. A interação entre a exposição ao forno de coque e o tabagismo na doença pulmonar obstrutiva crônica foi significante. O risco de doença pulmonar obstrutiva crônica naqueles com a maior exposição cumulativa ao forno de coque e tabagismo foi 58 vezes maior em comparação com não-fumantes não expostos ao forno de coque.
2004 Noruega Pubmed	Respiratory symptoms and airflow limitation in asphalt workers.	Estudo descritivo. NE: 6	Avaliar a ocorrência de sintomas respiratórios e sinais de limitações de fluxo de ar em um grupo de trabalhadores de asfalto expostos ao HPA.	A relação Força do Volume Expiratório e Capacidade de Força Vital foi significativamente menor nos trabalhadores do asfalto do que nos controles. Os sintomas de irritação ocular, opressão no peito, falta de ar no esforço, sibilância no tórax, diagnóstico de asma e doença pulmonar obstrutiva crônica foram significativamente mais prevalentes entre os trabalhadores do asfalto.
2003 Holanda Pubmed	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and fatal ischemic heart disease.	Estudo longitudinal NE: 4	Analisar relações entre a exposição aos HPA e a mortalidade por doença cardíaca sistêmica.	Os índices cumulativos e médios de exposição ao benzopireno foram positivamente associados à mortalidade por Doença Cardíaca Isquêmica (DCI). O maior risco relativo para DCI fatal foi observado para exposições médias de benzopireno de 273 ng/m ³ ou superior, para as quais o risco relativo foi de 1,64. Resultados semelhantes foram obtidos para a exposição ao alcatrão de hulha. A análise de sensibilidade indicou que, mesmo em um cenário realista de confundimento pelo tabagismo, foi observado aproximadamente 20% a 40%

				de excesso de risco na DCI nas categorias de exposição com HPA mais alta. Os resultados confirmam a hipótese de que a exposição ocupacional à HPA causa DCI fatal e demonstra uma relação exposição-resposta consistente para essa associação.
1993 França Pubmed	Mortality from lung cancer and cardiovascular diseases among stainless-steel producing workers.	Estudo longitudinal NE: 4	Investigar um possível risco de câncer de pulmão em relação à exposição a compostos de cromo, HPA e sílica. Examinar o papel da exposição ao calor na mortalidade por doenças cardiovasculares.	Entre os indivíduos expostos, não foi identificado câncer de pulmão, doenças cardiovasculares ou doenças isquêmicas cardíacas.
2017 Suécia Web of Science	Early markers of cardiovascular disease are associated with occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons.	Estudo descritivo. NE: 6	Avaliar a exposição ocupacional à HPA entre varredores de chaminés, medindo os metabólitos na urina e identificando as tarefas de trabalho que podem estar associadas a uma exposição aumentada e estimar o risco de doença cardiovascular.	Foram avaliados a pressão arterial (PA), os metabólitos de HPA urinário e os biomarcadores séricos (proteína C-reativa, homocisteína, gama-glutamilttransferase, colesterol, HDL, LDL e triglicerídeos). Os varredores de chaminés tiveram concentrações até 7 vezes maiores de metabólitos de HPA na urina do que nos controles (1-hidroxipireno, 2-hidroxifenantreno, 3-hidroxibenzo [a] pireno e 3-hidroxibenzo [a] antraceno). Em comparação com os controles, os varredores de chaminés aumentaram homocisteína, colesterol e HDL. O 2-hidroxifenantreno, o 3-hidroxibenzo [a] pireno e o 3-hidroxibenzo [a] antraceno associaram-se positivamente com a PA diastólica. A exposição de HPA entre os limpadores de chaminés resultou em níveis elevados de marcadores para o risco de DCV. Esses achados ressaltam a necessidade de reduzir a exposição ocupacional à HPA.
2016 China Web of Science	Polycyclic aromatic hydrocarbons exposure and lung function decline among coke-oven	Estudo longitudinal NE: 4	Investigar as relações quantitativas dos metabólitos urinários de HPA com diminuição da função pulmonar	Maiores níveis de exposição basal de HPA podem levar a um maior declínio na função pulmonar ao longo de um seguimento de quatro anos.

	workers: a four-year follow up study.		entre os trabalhadores do forno de coque.	
2016 China Web of Science	Polycyclic aromatic hydrocarbon exposure, miR 146a rs2910164 polymorphism, and heart rate variability in coke oven workers.	Estudo descritivo. NE: 6	Investigar as influências de quatro Polimorfismo de Nucleotídeo Simples na variabilidade da frequência cardíaca (VFC), e seus efeitos modificadores sobre as associações entre a exposição a HPA.	Trabalhadores de fornos de coque com o genótipo CC miR-146a rs2910164 tiveram VFC significativamente menor. Considerando o papel crucial da disfunção automática cardíaca na patogênese das doenças cardiovasculares, a população ocupacional exposta à HPA homozigótica para o alelo C rs2910164 pode estar sob grande risco de desenvolver doenças cardiovasculares.
2016 China Web of Science	Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Plasma Cytokines, and Heart Rate Variability.	Estudo caso controle. NE: 4	Examinar as diferenças nas concentrações de citocinas plasmáticas entre trabalhadores do forno de coque e residentes da comunidade.	Os resultados indicaram que a exposição a HPA foi associada a citocinas plasmáticas. Os níveis mais altos de citocinas levaram a diminuição de frequência cardíaca.
2016 China Web of Science	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons – Associated MicroRNAs and Heart Rate Variability in coke oven workers.	Estudo caso controle NE: 4	Avaliar a associação entre os microRNAs (miRNAs) relacionados aos HPA e os índices de variabilidade da frequência cardíaca nos trabalhadores do forno de coque.	Os miR-24-3p, miR-27a-3p, miR-142-5p e miR-320b foram associados negativamente com as diferenças sucessivas entre intervalos NN normais adjacentes (RMSSD). O miR-142-5p e o miR-320b também foram associados negativamente com o desvio padrão de todos os intervalos NN normais a normais (SDNN). miR-24-3p, miR-27a-3p e miR-320b interagiram significativamente com múltiplos metabólitos da HPA e influenciaram os índices de variabilidade da frequência cardíaca, enquanto o miR-24-3p também interagiu significativamente com o tabagismo para influenciar a baixa frequência. Concluindo que miRNAs plasmáticos podem atuar como potenciais biomarcadores para o efeito adverso da exposição a HPA no sistema cardiovascular.
2011 USA Web of Science	Cardiac Autonomic Dysfunction from Occupational Exposure to	Estudo longitudinal NE: 4	Investigar a associação entre HPA e variabilidade da frequência cardíaca em	Exposição ocupacional a HPA está associada a função autonômica cardíaca alterada. A exposição aguda a HPA pode ser um importante preditor do risco de doença cardiovascular

	Polycyclic Aromatic Hydrocarbons.		caldeireiros.	no ambiente de trabalho.
2003 USA Web of Science	Mortality from Obstructive Lung Diseases and Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons among Asphalt Workers.	Estudo longitudinal NE: 4	As relações entre a mortalidade por doenças respiratórias não-malignas e HPA.	Os resultados inferem que as exposições aos HPA, derivadas principalmente do alcatrão de carvão e possivelmente da fumaça de betume, são fatores de risco para a mortalidade por doenças pulmonares obstrutivas entre trabalhadores de asfalto. No entanto, os achados fornecem evidências adicionais de que a exposição a HPA ligados a partículas contribuem para a mortalidade por doenças pulmonares obstrutivas.

2.4 DISCUSSÃO

Os estudo incluídos nesta revisão mostraram evidências de que a exposição ao HPA esteve associada à presença de doenças e agravos cardiovasculares, como aumento dos níveis de Pressão Arterial (PA) (ALHAMDOW et al., 2017), variação da Frequência Cardíaca (FC) (DENG et al., 2016; HUANG et al., 2016; YANG et al., 2017; YE et al., 2014) e doença cardíaca isquêmica (BURSTYN et al., 2005; FRIESEN et al., 2010; LEE et al., 2011); e respiratórias, como diminuição da função pulmonar (WANG et al., 2016), Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) (BURSTYN et al., 2003; HU et al., 2006; RANDEM et al., 2004) asma (RANDEM et al., 2004), e sintomas como chiado (WONG et al., 2011), tosse (WONG et al., 2011; HU et al., 2006), sibilância pulmonar (RANDEM et al., 2004), opressão no peito (RANDEM et al., 2004), falta de ar ao esforço (RANDEM et al., 2004) e dor de garganta (WONG et al., 2011).

As doenças cardiovasculares e respiratórias são os principais problemas de saúde em nível mundial. Em 2015, as doenças cardiovasculares foram as principais causas de morte no mundo, seguidas pelas doenças pulmonares e neoplasias de pulmão e traqueia (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 2017).

As alterações cardíacas foram abordadas em 62,5% dos estudos sobre o assunto. Em todos os estudos o HPA atua de forma a desenvolver alterações na função cardíaca, desde agudas a crônicas.

Já é reconhecido que a exposição ao material particulado ambiental, como HPA, contribui para efeitos adversos à saúde e é um fator de risco para o

desenvolvimento de doenças cardiovasculares isquêmicas pelo aumento da aterosclerose, doença arterial coronariana e infarto do miocárdio. Partículas menores que $10\mu m$ exercem efeito adverso de maior magnitude, elas podem aderir ao tecido pulmonar e mesmo transporem-se para a circulação sistêmica (ARAÚJO et al., 2008).

Estudos indicam que 95% dos HPA estão relacionadas a partículas menores que $10\mu m$ de diâmetro sendo àquelas que são consideradas inaláveis. Aumentando a possibilidade de absorção pelo organismo devido a facilidade de deposição intratorácica. As menores partículas ficam por um tempo maior na região intratorácica, pois os processos de eliminação de HPA ligados às partículas são lentos, assim podem permanecer por semanas e até anos em contato direto com a membrana alveolar (COSTA, 2001; ALP et al., 2006).

Observa-se que houve um aumento significativo nos níveis de Pressão Arterial (PA) em grupo exposto ao benzopireno (um tipo de HPA), sendo ele um fator de risco para doenças cardiovasculares (YANG et al., 2017).

A exposição a níveis elevados de HPA esteve associada à morbidade, mortalidade ou prevalência de doenças cardiovasculares por meio da inflamação (YE et al., 2014; CHUANG et al., 2012). Um aumento de aproximadamente 60% de risco de mortalidade, entre os grupos expostos ao HPA, por doença isquêmica do coração pode ser comprovado por mecanismos envolvidos no desenvolvimento de placas ateroscleróticas por meio de mutações induzidas por HPA ou outras substâncias carcinogênicas (BURSTYN et al., 2005).

O aumento da exposição ao HPA pode causar a diminuição da função autonômica cardíaca que é uma das principais vias fisiopatológicas de eventos cardíacos adversos mediados por poluição (RICH et al., 2012; ZANOBETTI et al., 2010). Sendo assim, a inflamação sistêmica pode ser um dos mecanismos que liga a poluição do ar à diminuição autonômica cardiovascular, evidenciando a relação dose-dependente significativa entre metabólitos urinários provenientes de HPA e marcadores inflamatórios (YE et al., 2014).

A exposição ao HPA desenvolve um desequilíbrio no controle autonômico cardíaco, verificado por reduções dos intervalos normais do eletrocardiograma, e estimula a atividade nervosa, indicada pelo aumento da

frequência cardíaca. Este evento pode estar relacionado com a toxicidade direta da exposição ao HPA aos neurônios, ao sistema cardiovascular, ao sangue, aos receptores pulmonares e os efeitos causados pelo estresse oxidativo. Os efeitos cardíacos podem acontecer, pois uma vez o meio ambiente contendo HPA em partículas, quando inalados, são lipofílicos e são retidos no trato respiratório (LEE et al., 2011).

Alguns HPA, como o benzopireno, podem escapar da barreira hematoencefálica e ter acesso ao Sistema Nervoso Central (SNC), além disso pode atingir o SNC através do nervo olfatório e fixar-se no cerebelo, envolvendo assim a modulação cardiovascular. Podem também ativar alterações no canal iônico cardíaco levando a efeitos cardiovasculares agudos como aumento da incidência de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) e o efeito do estresse oxidativo pode levar a um desequilíbrio cardíaco autonômico (LEE et al., 2011).

Os problemas respiratórios causados pela exposição ao HPA estão associados a inalação do ar poluído por esse componente e trabalhadores expostos podem desenvolver doenças como asma, DPOC e câncer de pulmão (ARMSTRONG et al., 2004; MANSTRANGELO; FADDA; MARZIA, 1996).

Verifica-se que os HPA podem induzir efeitos de danos ao sistema respiratório, através da inalação, na qual, esses compostos se depositam no epitélio alveolar causando efeitos tóxicos nas células respiratórias e por meio da metabolização dos HPA produzem radicais livres que levam a respostas inflamatórias, prejudicando o sistema respiratório (BOSTRÖM et al., 2002; FU et al., 2012).

As inflamações crônicas que causam danos ao epitélio respiratório podem ser acarretadas pelo estresse oxidativo no corpo humano induzidos pelo HPA. Citocinas e outras substâncias secretadas pelas células inflamatórias são os fatores que contribuem para inflamação das vias aéreas e declínio da função pulmonar por meio do desenvolvimento de mudanças estruturais das vias aéreas (WANG et al., 2016).

Verificou-se que houve diferença na função pulmonar entre os trabalhadores expostos ao HPA. Mesmo em níveis baixos de exposição ao hidrocarboneto, os trabalhadores apresentaram mais sintomas respiratórios, função

pulmonar mais baixa e sinais de inflamação das vias aéreas (SEKKAL et al., 2012). Os trabalhadores expostos ao HPA têm efeitos de declínio na função pulmonar ao longo dos anos (WANG et al., 2016).

Exposições cumulativas e médias ao HPA estão positivamente associadas à mortalidade por DPOC (BURSTYN et al., 2003). Estudos indicaram que os HPA não agem diretamente com o material genético após serem absorvidos pelo organismo, eles são ativados por meio do processo metabólico, no qual há a formação de compostos hidrossolúveis para facilitar o processo de excreção, e assim esses metabólitos interagem com o material genético das células dando origem ao processo de tumoração ou mutação (CARUSO; ALABURDA, 2008; BERNARDO et al., 2016).

A partir da análise dos estudos pode-se verificar que os HPA presentes na combustão de matéria orgânica são prejudiciais aos trabalhadores que estão expostos a essas substâncias. Não foram encontrados estudos sobre a exposição de trabalhadores da área da saúde ao HPA.

Estudo que buscou identificar a presença de HPA proveniente do uso do eletrocautério nas salas operatórias, por meio de coleta de fumaça cirúrgica, indica a presença deste composto na fumaça gerada pelo bisturi elétrico (CLAUDIO et al., 2017), tanto em níveis aceitáveis quanto em níveis elevados, constituindo um risco químico aos trabalhadores envolvidos.

A partir disso, sugere-se a realização de pesquisas para identificar a relação de doenças cardiovasculares e respiratórias, e a presença de metabólitos com a exposição ao HPA nesses trabalhadores.

A limitação deste estudo foi referente aos resultados encontrados nas bases de dados que as buscas foram realizadas, em que se encontrou estudos com métodos que caracterizavam estudos de evidência científica de nível 4 e 6. Também, não foi possível investigar o objeto de estudo entre os profissionais da saúde, devido à ausência de estudos.

2.5 CONCLUSÃO

Os trabalhadores expostos ao HPA podem desenvolver doenças cardiovasculares e respiratórias. Há evidências científicas de que o HPA, causa efeito deletério no sistema cardiovascular e respiratório por meio de mutações e de inflamações celulares, sendo um risco ao indivíduo exposto a esses compostos. Assim, medidas preventivas em nível organizacional necessitam ser tomadas para a proteção de trabalhadores expostos a essas substâncias.

REFERÊNCIAS

- ALHAMDOW, Ayman et al. Early markers of cardiovascular disease are associated with occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2017.
- ALP, E. et al. Surgical smoke and infection control. **Journal of Hospital Infection**, v. 62, n. 1, p. 1-5, 2006.
- ARAUJO, Jesus A. et al. Ambient Particulate Pollutants in the Ultrafine Range Promote Early Atherosclerosis and Systemic Oxidative Stress. **Circulation research**, v. 102, n.5, p. 589-596, 2008.
- ARMSTRONG, Ben et al. Lung cancer risk after exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons: a review and meta-analysis. **Environmental Health Perspectives**, v. 112, n. 9, p. 970–978 2004.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas SOBECC**. 6 ed. rev. E atual. São Paulo: Manole, 2013. Vários colaboradores. 369 p.
- BARRET, W. L.; GARBER, S. M. Surgical smoke - a review of the literature: Is this just a lot of hot air? **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 17, n. 6, p. 979-987, 2003.
- BERNARDO, Douglas L. et al. Carcinogenicidade de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos. **Química Nova**, v. 39, n. 7, p. 789-794, 2016.
- BHATT, Aditi; MITTAL, Sourabh; GOPINATH, K.S. et al. Safety considerations for health care workers involved in cytoreductive surgery and perioperative chemotherapy. **Indian Journal of Surgical Oncology**, v. 7, n. 2, p. 249-257, 2016.
- BOSTRÖM, Carl-Elis et al. Cancer risk assessment, indicators, and guidelines for polycyclic aromatic hydrocarbons in the ambient air. **Environmental Health Perspectives**, v. 110 n. s3, p. 451–489, 2002.

BURSTYN, Igor et al. Mortality from obstructive lung diseases and exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons among asphalt workers. **American Journal of Epidemiology**, v.158, n. 5, p. 468-478, 2003.

BURSTYN, Igor et al. Polycyclic Aromatic Hydrocarbons and fatal ischemic heart disease. **Epidemiology**, v.16, n. 6, p.744-750, 2005.

CARUSO, Miriam S. F.; ALABURDA, Janete. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - benzo(a)pireno: uma revisão. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 67, n. 1, p. 1-27, 2008.

CHOI, Seock Hwan et al. Surgical smoke may be a biohazard to surgeons performing laparoscopic surgery. **Surgical Endoscopy na Other Interventional Techniques**, v.28, n.8, p. 2374-2380, 2014.

CHUANG Hsiao Chi et al. Vasoactive alteration and inflammation induced by polycyclic aromatic hydrocarbons and trace metals of vehicle exhaust particles. **Toxicology Letters**, v. 214, n. 2, p.131–136, 2012.

CLAUDIO, Caroline Vieira et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons produced by electrocautery smoke and the use of personal protective equipment. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**. V. 25, n. 0, 2017.

CONSELHO FEDERAL DE ENFERMAGEM. **Código de Ética dos Profissionais da Enfermagem**. Rio de Janeiro, Resolução COFEN 311/2007, Disponível em: http://novo.portalcofen.gov.br/wp-content/uploads/2012/03/resolucao_311_anexo.pdf. Acessado em 07 de julho de 2018.

COSTA, Alciléia de Fátima. Avaliação da Contaminação Humana por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs): 1-Hidroxipireno Urinário. **Dissertação de Mestrado**, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 98 f., 2001.

DENG, Qifei et al. Polycyclic aromatic hydrocarbon exposure, miR-146^a rs2910164 polymorphism, and heart rate variability in coke oven workers. **Environmental Research**, v. 148, p.277-284, 2016.

FARIA, Patricia Miranda de et al. Determinação do 1-Hidroxipireno em amostras de urina por cromatografia líquida de alta eficiência – estudo dos parâmetros de validação. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.40, n.2, p. 255-265, 2004.

FITZGERALD, J. Edward. F; MALIK, Momin; AHMED, Irfan. A single-blind controlled study of electrocautery and ultrasonic scalpel smoke plumes in laparoscopic surgery. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 26, n.2, p. 337-342, 2012.

FRANCO, S.S.; NARDOCCI, A.C.; GUNTHER, W.M.R. Biomarcadores de HPAs na avaliação de risco à saúde humana: uma revisão do estado da arte. **Cad Saúde Pública**. vol. 24, Suppl. 4, p. s569-580, 2008.

FRIESEN, Melissa C. et al. Chronic and Acute Effects of Coal Tar Pich Exposure and Cardiopulmonary Mortality Among Aluminum Smelter Workers. **American Journal of Epidemiology**, vol. 172, n.7, p. 790-799, 2010.

FU, Peter P. et al. Phototoxicity and environmental transformation of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs)-light-induced reactive oxygen species, lipid peroxidation, and DNA damage. **Journal of Environmental Science and Health - Part C Environmental Carcinogenesis and Ecotoxicology Reviews**. V.30, n. 1, p. 1-41, 2012.

GIANELLA, Michele et al. Quantitative chemical analysis of surgical smoke generated during laparoscopic surgery with a vessel-sealing device. **Surgical Innovation**, v. 21, n. 2, p. 170-179, 2014.

HU, Y. et al. Increased risk of chronic obstructive pulmonary diseases in coke oven workers: interaction between occupational exposure and smoking. **Thorax**, v. 61, n. 4, p. 290-295, 2006.

HUANG, Suli et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons- Associated MicroRNAs and Heart Rate Variability in Coke Oven Workers. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 58, n. 1, p. e24-e31, 2016.

LEE, Mi Sun; MAGARI, Shannon; CHRISTIANI, David C. Cardiac Autonomic Dysfunction from occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. **Environmental and Occupational Medicine**, v.68, n. 7, p. 474-478, 2011.

LIMA, Rafaela de Melo Simões et al. Conhecimento dos anesthesiologistas da cidade do Recife com relação aos riscos potenciais no centro cirúrgico – estudo transversal. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, p. 116-120, mar. 2014.

MARTINS, Dirceu de Oliveira. Estudo do Controle de Emissões de Compostos Orgânicos Voláteis em tanque de armazenamento de produtos químicos. **Universidade Federal da Bahia, dissertação de mestrado**, f.181, Salvador, 2004.

MASTRANGELO, Giuseppe; FADDA, Emanuela; MARZIA, Vita. Polycyclic aromatic hydrocarbons and cancer in man. **Environmental Health Perspectives**. V.104, n. 11, p. 1166-1170, 1996.

MELNYK BM, Fineout-Overholt E. Making the case for evidence-based practice and cultivating a spirit of inquiry. In: Melnyk BM, Fineout-Overholt. **Evidence-based practice in nursing & healthcare. A guide to best practice**. Philadelphia: Wolters Kluwer, Lippincott Williams & Wilkins. 2011.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. Revisão Integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. **Texto & Contexto - Enfermagem**, V.17, n. 4, p. 758-764, 2008.

MINISTÉRIO DO TRABALHO. NR 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, 2017. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR09/NR-09-2016.pdf> Acessado em: 18 de nov. de 2018.

MOULIN, J.J. et al. Mortality from lung cancer and cardiovascular diseases among stainless-steel producing workers. **Cancer Causes and Control**, v. 4, p. 75-91, 1992.

NÄSLUND ANDRÉASSON, Sara et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke during peritonectomy procedures. **Journal Environmental and Public Health**, v. 2012, p. 1-6, 2012.

NIOSH – **The National Institute for Occupational Safety and Health**. Disponível em: <https://www.cdc.gov/niosh/npg/nengapdx.html>. Acessado em 28 de julho de 2018.

ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DE SAÚDE/ ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE BRASIL. Acessado em 04 de agosto de 2018. https://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=5638:10-principais-causas-de-morte-no-mundo&Itemid=0

RANDEM, B.G. et al. Respiratory symptoms and airflow limitation in asphalt workers. **Occupational & Environmental Medicine**, v. 61, n. 4, p. 367-369, 2004.

RICH D.Q. et al. Are ambient ultrafine, accumulation mode, and fine particles associated with adverse cardiac responses in patients undergoing cardiac rehabilitation? **Environmental Health Perspectives**, v. 120, n.8, p. 1162–1169, 2012.

SEKKAL, Samira et al. Occupational Exposure to Petroleum Products and Respiratory Health. A Cross Sectional Study from Algeria. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 54, n. 11, p. 1382-1388, 2012.

SOUSA, Fátima Maria Saldanha de. Condições de trabalho de ambiente cirúrgico e a saúde dos trabalhadores de enfermagem. **Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 114 f., 2011.

STENEHJEM, Jo Stenson et al. Aromatic hydrocarbons and risk of skin cancer by anatomical site in 25000 male offshore petroleum workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 60, p. 679 – 688, 2017.

SULZBACHER, Ethiele; FONTANA, Rosane T. Concepções da equipe de enfermagem sobre a exposição a riscos físicos e químicos no ambiente hospitalar. **Rev Bras Enfermagem**, v. 66, n. 1, p. 25-30, 2013.

TOMITA, Yoshifumi et al. Mutagenicity of smoke condensates induced by CO₂-laser irradiation and electrocauterization. **Mutation Research/Genetic Toxicology**, v. 89, n.2, p.145-149, 1981.

TRAMONTINI, Cibele Cristina et al. Composição da fumaça produzida pelo bisturi elétrico: revisão integrativa da literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 1, p. 148-157, 2016.

TSENG, Hsin Shun et al. Cancer risk of incremental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke for mastectomy personnel. **World Journal of Surgical Oncology**, v. 12, n. 1, p.1-8, 2014.

ULMER, Brenda C. The hazards of Surgical Smoke. **AORN Journal**, vol. 87, n. 4, p. 737-738, 2008.

UNITED STATES OF AMERICA. **United States Department Of Health and Human Services. Public Health Service.** Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Benzene. 438 f., aug. 2007. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>. Acesso em 07 jul. 2018.

UNITED STATES OF AMERICA. **United States Department Of Health and Human Services. Public Health Service.** Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. 487 f., aug. 1995. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp69.pdf>. Acesso em 07 jul. 2018.

WANG, Suhan; et al. Polycyclic aromatic Hydrocarbons exposure and lung function decline among coke-oven workers: A four-year follow up study. **Environmental Research**, v.150, p. 14-22, 2016.

WONG, Tze Wai et al. Respiratory health and lung function in Chinese restaurant kitchen workers. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 68, p. 746 – 742, 2011.

YANG, B. et al. Exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons, plasma cytokines, and heart rate variability. **Scientific Reports**, v. 6, 19272, 2016.

YANG, Kai et al. Effects of coke oven emissions and benzo[a]pyrene on blood pressure and electrocardiogram in coke oven workers. **Journal of Occupational Health**, v. 59, n. 1, p. 1-7, 2017.

YE, Jian et al. Association of Plasma IL-6 and Hsp 70 with HRV at Different Levels of PAHs Metabolites. **PloS ONE**, v. 9, n.4, p 2-9, 2014.

ZANOBETTI Antonella et al. Reduction in heart rate variability with traffic and air pollution in patients with coronary artery disease. **Environmental Health Perspectives**, v. 118, n. 3, p. 324–330, 2010.

ZHAO, Chen et al. Comparative safety analysis of surgical smoke from transurethral resection of the bladder tumors and transurethral resection of the prostate. **Urology**, v. 82, n. 3, e9-14, 2013.

3 ESTUDO 2

HIDROCARBONETO POLICÍCLICO AROMÁTICO PROVENIENTE DA FUMAÇA CIRÚRGICA E SINAIS E SINTOMAS EM TRABALHADORES DA SAÚDE

RESUMO

Introdução: o Hidrocarboneto Policíclico Aromático é um dos compostos liberados quando é utilizado o eletrocautério, gerando a fumaça cirúrgica, que é prejudicial à saúde de trabalhadores expostos e é eliminado pela urina por meio do seu metabólito 1-Hidroxipireno. **Objetivos:** analisar a concentração de 1-Hidroxipireno urinário em profissionais da saúde expostos à fumaça cirúrgica e identificar os sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-Hidroxipireno em trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica. **Métodos:** pesquisa transversal e de campo, realizada com trabalhadores de enfermagem de um Centro Cirúrgico de um hospital de ensino de alta complexidade localizado na Região Sul do Brasil. Foram coletados dados utilizando dois instrumentos, o primeiro um questionário para caracterização sociodemográfica e ocupacional e outro instrumento de “Sinais e sintomas relacionados a exposição a fumaça do eletrocautério”. Realizou-se o monitoramento biológico de indivíduos expostos à fumaça do eletrocautério, para detectar a presença de 1-hidroxipireno nas amostras de urina. Para tanto, foram coletadas uma amostra de 15 ml de urina antes e outra após o turno de trabalho dos participantes da pesquisa. Os dados foram analisados por estatística descritiva e inferencial. **Resultados:** entre os trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica, a concentração de 1-OHP na urina ao final do plantão foram significativamente maiores entre aqueles que referiram tontura ($p=0,035$). Houve uma menor concentração de 1-hidroxipireno na urina dos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica ao final do plantão entre aqueles que utilizaram óculos de proteção. **Conclusão:** a concentração de 1-Hidroxipireno presente na urina dos trabalhadores expostos a fumaça cirúrgica no final do plantão esteve relacionada significativamente a tontura. Os resultados dessa pesquisa confirmam a hipótese de que trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-Hidroxipireno na urina.

Descritores: Saúde do Trabalhador, Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos, Eletrocautério, Fumaça Cirúrgica, Bisturi Elétrico

ABSTRACT

Introduction: Aromatic Polycyclic Hydrocarbon is one of the compounds released when electrocautery is used, generating surgical smoke, which is harmful to the health of exposed workers and is eliminated by the urine through its 1-Hydroxypyrene metabolite. **Objectives:** To analyze the concentration of urinary 1-Hydroxypyrene in health professionals exposed to surgical smoke and to identify the signs and symptoms related to the concentration of 1-Hydroxypyrene in workers

exposed to surgical smoke. Methods: cross-sectional and field research, carried out with nursing workers from a surgical center of a highly complex teaching hospital located in the Southern Region of Brazil. Data were collected using two instruments, the first a questionnaire for sociodemographic and occupational characterization and another instrument for "Signs and symptoms related to electrocautery smoke exposure". Biological monitoring of individuals exposed to electrocautery smoke was performed to detect the presence of 1-hydroxypyrene in the urine samples. For this, a sample of 15 ml of urine was collected before and after the study participants' work shift. Data were analyzed by descriptive and inferential statistics. **Results:** among workers exposed to surgical smoke, the concentration of 1-OHP in the urine at the end of the shift was significantly higher among those who reported dizziness ($p = 0.035$). There was a lower concentration of 1-hydroxypyrene in the urine of workers exposed to surgical smoke at the end of the shift among those who wore goggles. **Conclusion:** The concentration of 1-Hydroxypyrene present in the urine of workers exposed to surgical smoke at the end of the shift was significantly related to dizziness. The results of this research confirm the hypothesis that workers exposed to surgical smoke have signs and symptoms related to the concentration of 1-Hydroxypyrene in the urine.

Descriptors: Workers, Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, Electrocautery, Surgical Smoke, Electrosurgical Unit

3.1 INTRODUÇÃO

O trabalho ocupa posição de destaque na vida e na rotina do ser humano, contudo dependendo da forma como está estruturado pode gerar agravos à saúde e o adoecimento do trabalhador. Dessa forma, os locais de trabalho devem garantir ao trabalhador conhecimento e desenvolver estratégias que identifiquem situações que resultem em risco ou produção de agravo à saúde do trabalhador (BRASIL, 2012).

Nos centros cirúrgicos (CC) não deve ser diferente, a questão da segurança deve ser fundamental, tanto para o paciente quanto para o trabalhador. Esta unidade hospitalar realiza atividades com aparato tecnológico para o desenvolvimento de um trabalho específico, sendo então, um setor que apresenta cenários aos quais o trabalhador está mais vulnerável à riscos, pois há exposição contínua a poluição sonora, vapores químicos, radiação ionizante, agentes infecciosos e situações estressantes (SOUSA, 2011; LIMA et al., 2014).

O eletrocautério, uma das tecnologias muito utilizadas no CC, é uma opção de corte veloz e preciso nos procedimentos, devido à coagulação de pequenos vasos, reduzindo a perda de sangue intraoperatória e aumentando a visualização do campo operatório. Mesmo com essas vantagens e com pouca

incidência de lesões para os cirurgiões, o uso do eletrocautério envolve riscos à equipe operatória, como a geração da fumaça cirúrgica que é prejudicial à saúde desses trabalhadores, pois contém diversos compostos químicos na forma de gás e de componentes de partículas (BHATT; MITTAL; GOPINATH, 2016; FITZGERALD; MALIK; AHMED, 2012).

A emissão de fumaça cirúrgica produzida é variável conforme as funções da eletrocirurgia (coagulação, a dissecação e a fulguração), sendo inalada pelas pessoas envolvidas no procedimento (BHATT; MITTAL; GOPINATH, 2016; SOBECC, 2013).

A fumaça cirúrgica, também conhecida como "fumo" ou "pluma", contém bioaerossóis, com células de microorganismos viáveis ou mortas (ALP et al., 2006; BARRET; GARBER, 2003).

Um dos compostos presentes nessa fumaça são os Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA) (NÄSLUND ANDRÉASSON et al., 2012; TRAMONTINI et al., 2016; TSENG et al., 2014) e essas substâncias em contato com o organismo humano podem desencadear o adoecimento, pois causam inflamação celular e a predisposição ao desenvolvimento de cânceres (TOMITA et al., 1981; UNITED STATES OF AMERICA, 2007).

Os HPA são formados da combustão de material orgânico, constituindo uma família de compostos que contém dois ou mais anéis aromáticos condensados (BERNARDO et al., 2016). Dependendo da condição ambiental, da temperatura e do tipo de material queimado, serão definidos os tipos e as quantidades de HPA que serão formados (FARIA et al., 2004).

A contaminação do homem pelo HPA pode ocorrer por diversas vias, como absorção dérmica, inalatória e digestória. Além da exposição ocupacional, citam-se outros meios que podem ocasionar a contaminação, como o hábito de fumar, a ingestão de alimentos contaminados, inalação de ar poluído ou outros processos que envolvam o manuseio de materiais que contenham esses compostos (CARUSO; ALABURDA, 2008; COSTA, 2001).

Após a entrada dos HPA no organismo, eles são metabolizados em intermediários, alguns desses metabólitos são mutagênicos e carcinogênicos e a maior parte é excretada na urina e restante pelas fezes (JONGENELEN, 2014).

Um desses metabólitos é o 1-Hidroxipireno (1-OHP) e a sua concentração de na urina pode depender da atividade metabólica no ponto de entrada no organismo (principalmente a pele e o trato respiratório) e sua distribuição no corpo humano (JONGENELEN, 2014). Devido à simplicidade, sensibilidade e rapidez com que sua análise é realizada, o 1-OHP tem sido utilizado como um dos principais indicadores de exposição ao HPA. Ele é um metabólito do pireno o qual está presente em uma porcentagem muito alta em várias misturas de HPA presentes no ambiente de trabalho (COSTA, 2001).

Tontura, cefaleia, náusea, vômitos (ALP et al., 2006; (UNVER, TOPÇU, FINDIK, 2016), ardência de faringe, sensação de corpo estranho na garganta, congestão nasal (MEZA et al., 2013), irritação na garganta, lacrimejamento nos olhos (UNVER, TOPÇU, FINDIK, 2016), são alguns sinais e sintomas relatados por autores em estudos realizados com a fumaça cirúrgica.

Nos últimos anos, vários estudos têm demonstrado que o HPA pode causar câncer (STENEHJEM et al., 2017), doenças cardiovasculares (ALHAMDOW et al., 2017; LEE et al., 2011) e respiratórias (HU et al., 2006; RANDEM et al., 2004) nos trabalhadores que ficam expostos a essa substância. Diante o exposto surgiu a seguinte questão de pesquisa: trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-hidroxipireno na urina?

A fim de responder a esse questionamento, tem-se como objetivos desse estudo analisar a concentração de 1-Hidroxipireno urinário em profissionais da saúde expostos à fumaça cirúrgica e identificar os sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-Hidroxipireno em trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica. Assume-se como hipótese de estudo, que os trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam maior concentração de 1-OHP na urina e que os sinais e sintomas relacionados a exposição à fumaça cirúrgica tem relação com concentração de 1-OHP urinário.

3.2 MÉTODOS

Pesquisa transversal e de campo, que tem por finalidade adquirir informações a respeito de um determinado problema, no qual se queira comprovar,

descobrir novos acontecimentos ou encontrar relações entre os fenômenos (MARCONI; LAKATOS, 2010).

O estudo foi realizado em um Centro Cirúrgico (CC) de um hospital de ensino de alta complexidade localizado na Região Sul do Brasil, no período de dezembro de 2017 a fevereiro de 2018, durante o turno de trabalho diurno. O CC deste hospital possui sete salas operatórias, sendo elas de médio e grande porte, três salas possuem o tamanho de 34,22m², duas de 32,78m² e duas de 45,47m². Cada sala apresenta duas portas, uma é utilizada para passagem de pacientes e equipamentos e outra para entrada dos profissionais. Possui também dois pontos para o ar-condicionado, um central e outro individual, não há exaustores e nem renovação do ar.

Atuam no CC em estudo, 36 técnicos e auxiliares de enfermagem, 10 enfermeiros, 8 residentes da enfermagem, 18 anestesiólogos e 13 residentes. Foram incluídos no estudo trabalhadores da enfermagem: enfermeiros, técnicos e auxiliares, e da medicina: anestesistas e residentes da anestesia, que estavam expostos à fumaça cirúrgica durante o turno de trabalho e excluídos os expostos à fumaça cirúrgica em outro vínculo de trabalho e aqueles em qualquer tipo de licença do trabalho no período de coleta.

Atendiam a esses critérios, 40 (100%) indivíduos, desses 26 (65%) eram trabalhadores da enfermagem e 14 (35%) médicos anestesistas. Entre esses, 4(10%) não aceitaram participar e 1(2,5%) trabalhava em CC de outra instituição no período anterior, e os 14 (35%) médicos anestesistas também não aceitaram participar da pesquisa. Assim, a amostra final de participantes do estudo foi de 21 trabalhadores de enfermagem.

Estes indivíduos expostos à fumaça foram comparados com um grupo de trabalhadores também da enfermagem: enfermeiros e técnicos de enfermagem, que trabalham na área da saúde, porém não estavam expostos à fumaça cirúrgica em seu trabalho. O grupo controle foi composto de 30 trabalhadores da enfermagem que não tinham exposição ocupacional à fumaça cirúrgica em seus ambientes de trabalho.

A coleta de dados dos trabalhadores expostos foi realizada de terça a sexta-feira, pois a meia vida para a excreção urinária do metabólito 1-OHP é 4 a

18 horas (JOGENNELEN, 2001). No final de semana, o CC só atende cirurgias de urgência, ficando, muitas vezes, o trabalhador sem exposição ao HPA. O turno de trabalho foi o matutino e vespertino, pois corresponde a 6 horas e o noturno é de 12 horas, havendo diferença de horário de coleta entre os turnos diurno e noturno.

Para coleta de dados foram utilizados dois instrumentos, o primeiro um questionário para caracterização sociodemográfica e ocupacional, elaborado pela autora, com os seguintes dados: sexo, idade, doença pregressa, vínculo profissional, tempo de trabalho na instituição e outro vínculo de trabalho. Anotou-se, ainda, informações sobre os hábitos tabagistas e da cirurgia que o trabalhador estava participando no dia da coleta, como o tipo de cirurgia e o tempo do uso do bisturi elétrico.

Outro instrumento utilizado para a coleta de dados foi o de “Sinais e sintomas relacionados a exposição a fumaça do eletrocautério”, com os seguintes sinais : vômito, tontura, lesões nasofaríngeas (ALP et al., 2006; UNVER, TOPÇU, FINDIK, 2016), lacrimejamento dos olhos, irritação dos olhos, irritação de outras mucosas (boca/nariz), (UNVER, TOPÇU, FINDIK, 2016), espirros, (ASDORNWISED et al., 2018), congestão nasal (MEZA et al., 2013), e sintomas: sensação de corpo estranho na garganta, ardência de faringe (MEZA et al., 2013), cefaleia, náusea (ALP et al., 2006; UNVER, TOPÇU, FINDIK, 2016), fraqueza (ASDORNWISED et al., 2018), bem como a utilização de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) como: máscara cirúrgica, máscara N95 e óculos, e Equipamento de Proteção Coletiva (EPC): o aspirador de fumaça específico para fumaça cirúrgica.

As manifestações clínicas visíveis ou que são perceptíveis pelos profissionais da saúde por meio dos sentidos naturais são consideradas como sinais e as manifestações subjetivas percebidas e referidas pelos pacientes são os sintomas (LÓPEZ; MEDEIROS, 1988).

Os trabalhadores eram abordados no início do plantão pela pesquisadora e uma aluna de iniciação científica, explicitando os objetivos da pesquisa e convidando-os a participar. Os que consentiam, por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), respondiam aos questionários e eram orientados quanto as coletas de amostras de urina. Durante o procedimento cirúrgico foi realizado um monitoramento, pelas pesquisadoras, do

tempo de utilização do eletrocautério, cronometrando desde o início da utilização do bisturi elétrico até o término.

O estudo incluiu o monitoramento biológico de indivíduos expostos à fumaça do eletrocautério, com vista a detectar a presença de 1-OHP nas amostras de urina. Para tanto, foram coletadas uma amostra de 15 ml de urina antes e outra após o turno de trabalho dos participantes da pesquisa expostos à fumaça do eletrocautério, que foram armazenadas em potes plásticos com tampas e identificados. Após a coleta, as urinas foram guardadas em caixas térmicas com gelo, mantidas sob refrigeração até a chegada ao laboratório onde foram acondicionadas em freezer a temperatura de -18°C , até serem submetidas a preparação para análise.

As análises das urinas foram realizadas pelos Laboratório de Toxicologia e Laboratório de Química da Universidade Estadual de Londrina.

A validação do método analítico para determinação de 1-Hidroxipireno na urina dos trabalhadores foi realizado pelo Laboratório de Química. As amostras de urina destinadas à otimização dos parâmetros para validação do método analítico para a determinação do 1-OHP foram preparadas a partir de ligeiras modificações do método descrito por Teixeira (2007).

Primeiramente realizou-se a adição de 2 ml de tampão fosfato de sódio 0,1 M à 5 ml de urina. O pH da mistura foi ajustado para 5 com solução de ácido clorídrico 0,1 M (Íon Meter 781, Metrohm, Suíça). Em seguida, adicionou-se $25\mu\text{L}$ de enzima β -glicuronidase (2500 U) e após homogeneização a mistura foi incubada a 37°C por 16 horas com agitação constante a 210 rpm - Q826M20, Quimis, Brasil.

Após o período de incubação, as amostras foram pré-concentradas por extração em fase sólida (SPE) utilizando cartuchos de C18/22% (500 mg/6 ml) - Applied Separations, Allentown, USA. Primeiramente realizou-se o condicionamento dos cartuchos com metanol - J. T. Baker, Center Valley, PA, USA - e posterior lavagem com água ultrapura - Milli Q[®], Millipore, USA. A amostra foi percolada a uma vazão de 2 ml min^{-1} e eluída em 1 ml de metanol. O eluato foi então filtrado em membrana com tamanho de poro de $0,2\ \mu\text{m}$ - Minisart RC 15, Sartorius Stedim

Biotech, Alemanha - e injetado no sistema de cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC).

Para realizar a curva de calibração, primeiramente foi preparada uma solução estoque do padrão de 1-hidroxipireno - Sigma Aldrich, Madrid, Espanha - na concentração de $100 \mu\text{g L}^{-1}$ utilizando metanol como solvente. O preparo da curva analítica foi realizado por meio da adição de padrão em um pool de urina de indivíduos não expostos ($n=6$) seguindo o mesmo protocolo de preparo de amostra. As concentrações obtidas foram: 0,025; 0,05; 0,25; 0,5; 1; 5 e $10 \mu\text{g L}^{-1}$.

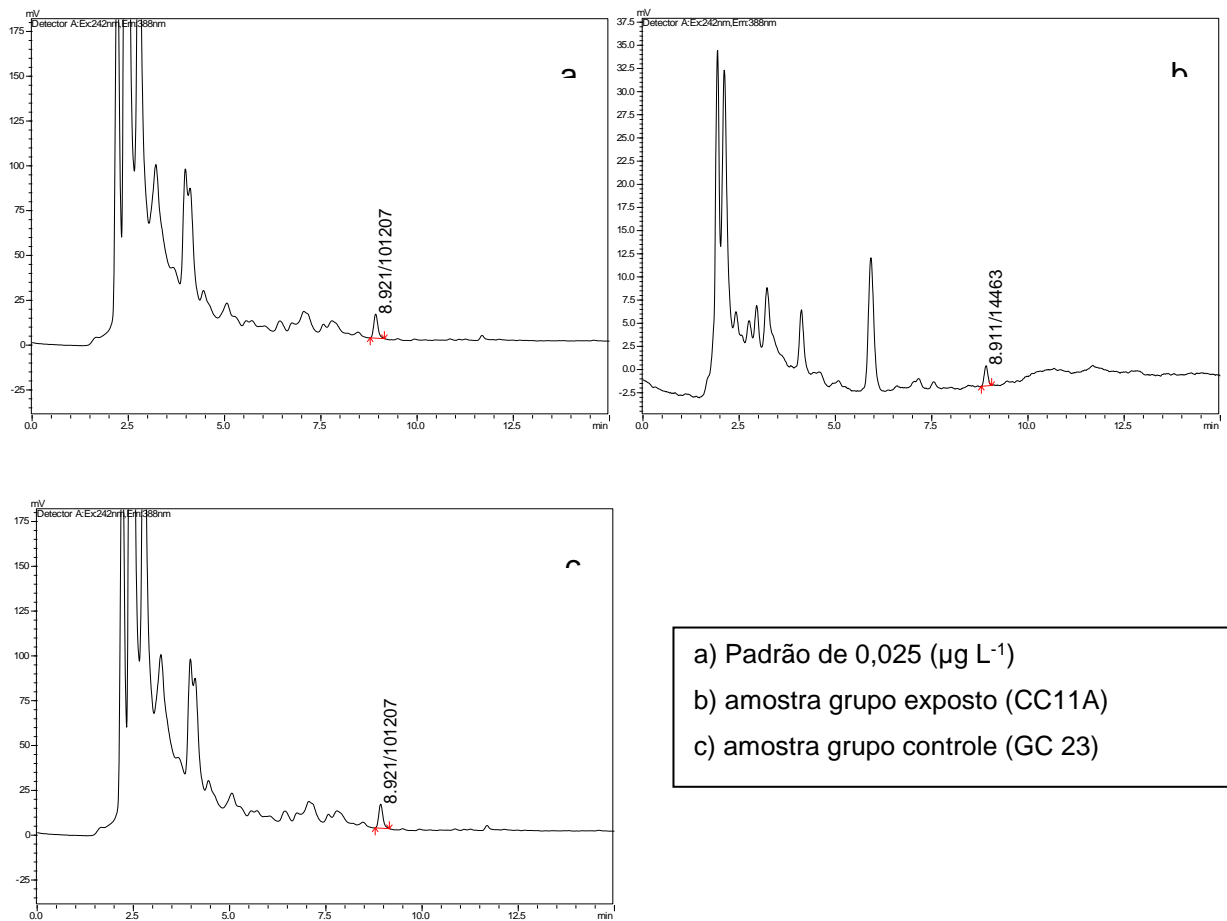
As análises cromatográficas foram realizadas em sistema de cromatógrafo líquido de alta eficiência, modelo HPLC LC-20A - Shimadzu, Kyoto, Japão, equipado com uma bomba LC-20AT, um desgaseificador DGU-20A5, amostrador automático SIL-20AC, um forno de coluna CTO-20AC, detector de fluorescência RL-10AXL e um controlador CBM-20A. Os experimentos foram realizados em coluna Zorbax Eclipse SDB-C18 - $250 \times 4,6 \text{ mm}$, $5 \mu\text{m}$, Agilent, EUA mantida a $40 \text{ }^\circ\text{C}$, utilizando metanol e água ultrapura com a fase móvel a uma vazão de $1,0 \text{ mL min}^{-1}$. O gradiente de eluição linear foi de: 70 a 95% Metanol (0 - 5 minutos), 95% Metanol (5 - 10 minutos), 70% Metanol (10,1 - 15 minutos). O volume de injeção da amostra foi de $20,0 \mu\text{L}$ e a intensidade de emissão de fluorescência foi monitorada com em 388 nm e excitação a 242 nm. O tempo de análise foi de 15 minutos, com o tempo de retenção do pico em 8,7 minutos. A aquisição de dados e o tratamento foram realizados pelo LC Solution Software - Shimadzu, Kyoto, Japão.

Foi realizada a validação parcial do método conforme a RDC 27/2012 (ANVISA, 2012). Foram avaliados linearidade ($n=3$), precisão em baixa média e alta concentração ($n=6$), e recuperação em três níveis ($n=3$). O limite de quantificação (LQ) foi considerado como sendo o menor ponto da curva e o limite de detecção (LD) por meio do sinal.

Os parâmetros de validação e os cromatogramas estão apresentados na Tabela 1 e figura 1, respectivamente.

Tabela 1 - Parâmetros da validação

Parâmetro		
Faixa dinâmica de trabalho ($\mu\text{g L}^{-1}$)		0,025 a 10,0
Linearidade (R^2)		>0,995
Equação da reta		$y=611909x - 79435$
LD ($\mu\text{g L}^{-1}$)		0,013
LQ ($\mu\text{g L}^{-1}$)		0,025
Repetitividade ($n=6$), ($\mu\text{g L}^{-1}$), DPR(%)	0,025	4,623
	5,000	0,185
	10,000	0,215
Recuperação, ($\mu\text{g L}^{-1}$), DPR (%)	0,025	85
	5,000	99
	10,000	105

Figura 1 - Cromatogramas

Para considerar as prováveis diferenças metabólicas entre os participantes, foi feito ajustes das análises clínicas de 1-OHP de ambos os grupos pela dosagem de creatinina, realizado pelo Laboratório de Toxicologia da UEL.

A análise dos dados foi realizada no *Statistical Package of Social Sciences* (SPSS), versão 20.0. As variáveis quantitativas não aderiram a distribuição normal, conforme indicou o teste de Kolmogorov-Smirnov ($p < 0,001$). Na estatística descritiva, utilizou-se frequências absolutas e relativas, e medianas e intervalos interquartílicos (IIQ). As relações entre variáveis de grupos independentes foram realizadas pelos testes exato de Fisher, Mann-Whitney e Coeficiente de correlação de Spearman, e de grupos dependentes, pelo teste de Wilcoxon. Em todas as análises, adotou-se $p < 0,05$ como significância estatística.

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da UEL, sob CAAE n.º 46229915.0.0000.523. As exigências éticas foram cumpridas de acordo com a Resolução n.º 466/12, do Conselho Nacional de Saúde, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Todos os participantes assinaram o TCLE.

3.3 RESULTADOS

As características sociodemográficas dos dois grupos de trabalhadores estão apresentadas na tabela 2. Verificou-se que a composição dos grupos expostos à fumaça cirúrgica e controle eram homogêneos quanto sexo e tabagismo, e heterogêneos quanto à idade, sendo necessário ajustar as análises clínicas de 1-OHP de ambos os grupos pela dosagem de creatinina, considerando as prováveis diferenças metabólicas. As concentrações de 1-OHP na urina foram significativamente maiores nos indivíduos do grupo controle, principalmente entre os não-fumantes.

Tabela 2 - Características sociodemográficas e concentração do 1-hidroxipireno urinário dos participantes do estudo (n=51). Londrina, PR, Brasil, 2018.

Variáveis	Trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica (n=21)	Controles (n=30)	p-valor
Idade (em anos)	39(19)*	26(6)*	<0,001 [†]
Sexo			
Feminino	18(41,9) [‡]	25(58,1) [‡]	0,570 [§]
Masculino	3(37,5) [‡]	5(62,5) [‡]	
Tabagismo			
Não	19(40,4) [‡]	28(59,6) [‡]	0,549 [§]
Sim	2(50,0) [‡]	2(50,0) [‡]	
1-hidroxipireno(µg/L) basal	0,081(0,069)*	0,129(0,146)*	0,045 [†]
1-hidroxipireno(µg/L) basal entre não fumantes	0,073(0,062)*	0,129(0,132)*	0,014 [†]

*Mediana (intervalo interquartilico); [†]Teste de Mann-Whitney; [‡]n(%); [§]Teste exato de Fisher

Entre os trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica (n=21), a concentração mediana de 1-OHP no início do plantão foi de 0,081(IIQ: 0,069) e na segunda medição ao final do plantão foi de 0,072(IIQ: 0,058), contudo essa não foi uma diminuição significativa, segundo o teste de Wilcoxon (p=0,247). Essa concentração não apresentou diferença significativa com o tempo de utilização do eletrocautério na cirurgia realizada no plantão das medições e nem com os tipos de cirurgia mais predominantes (Tabela 3).

Tabela 3 - Relação entre as características sociodemográficas e a concentração do 1-hidroxi pireno urinário no início e no final do plantão dos participantes do estudo (n=21). Londrina, PR, Brasil, 2018.

Variáveis		1-hidroxi pireno (início do plantão)	1-hidroxi pireno (final do plantão)
		p-valor	p-valor
Idade (em anos)	39(19)*	0,064 [†]	0,177 [†]
Sexo	(masculino=3 x feminino=18)	0,340 [‡]	0,920 [‡]
Tempo de utilização do bisturi na cirurgia (em segundos)	160(140)*	0,055 [†]	0,664 [†]
Cirurgias abdominais	(sim=10 x não=11)	0,833 [‡]	0,573 [‡]
Cirurgias torácicas	(sim=6 x não=15)	0,470 [‡]	0,533 [‡]

*Mediana (intervalo interquartil); [†]Coeficiente de correlação de Spearman; [‡]Teste de Mann-Whitney;

Dentre as cirurgias realizadas durante a coleta de dados estão cirurgias abdominais (47,6%), das quais 40% foram cesáreas, 30% aneurismectomia de aorta abdominal, 20% de colecistectomia e 10% de hernioplastia. Das cirurgias torácicas (28,6%), 50% foram cirurgias de pneumectomia radical, 33,3% de correção de fístula tráqueo-brônquica e 16,7% de toracotomia.

A concentração de 1-OHP na urina dos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica ao final do plantão foram significativamente maiores entre aqueles que referiram tontura (p=0,035). Os demais sinais e sintomas não foram relacionados significativamente à concentração do metabólito urinário (Tabela 4).

Tabela 4 - Relação entre a concentração de 1-Hidroxipireno urinário no final do plantão de trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica com sinais e sintomas relacionados à exposição ao eletrocautério (n=21). Londrina, PR, Brasil, 2018.

Sinais e sintomas		1-hidroxipireno (final do plantão)	
		Mediana(IIQ)*	p-valor†
Sensação de corpo estranho na garganta	Sim (n=5)	0,040(0,072)	0,363
	Não (n=16)	0,080(0,049)	
Ardência na faringe	Sim (n=3)	0,040(0,034)	0,687
	Não (n=18)	0,075(0,051)	
Congestão nasal	Sim (n=5)	0,040(0,044)	0,083
	Não (n=16)	0,085(0,056)	
Irritação das mucosas oral e/ou nasal	Sim (n=2)	0,074(0,068)	0,719
	Não (n=19)	0,072(0,057)	
Lesões orofaríngeas	Sim (n=0)	-(-)	-
	Não (n=21)	0,072(0,058)	
Espirros	Sim (n=7)	0,054(0,121)	0,709
	Não (n=14)	0,077(0,070)	
Náusea	Sim (n=2)	0,125(0,050)	0,119
	Não (n=19)	0,054(0,057)	
Vômito	Sim (n=0)	-(-)	-
	Não (n=21)	0,072(0,058)	
Lacrimejamento dos olhos	Sim (n=3)	0,040(0,040)	0,687
	Não (n=18)	0,075(0,051)	
Irritação dos olhos	Sim (n=4)	0,039(0,056)	0,370
	Não (n=17)	0,078(0,047)	
Fraqueza	Sim (n=3)	0,090(0,108)	0,763
	Não (n=18)	0,063(0,056)	
Tontura	Sim (n=3)	0,108(0,071)	0,035
	Não (n=18)	0,053(0,052)	
Cefaleia	Sim (n=10)	0,075(0,093)	0,832
	Não (n=11)	0,054(0,048)	

*Mediana (intervalo interquartil); †Teste de Mann-Whitney

Quanto ao uso de EPI e EPC, respectivamente, constatou-se uma menor concentração de 1-OHP na urina dos trabalhadores expostos à fumaça

cirúrgica ao final do plantão entre aqueles que utilizaram óculos de proteção, contudo não foi uma diferença significativa (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação entre a concentração de 1-Hidroxi pireno urinário no final do plantão de trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica com o uso de equipamentos de proteção individual e coletiva (n=21). Londrina, PR, Brasil, 2018.

Equipamentos de proteção		1-hidroxi pireno (final do plantão)	
		Mediana(IIQ)*	p-valor [†]
Máscara cirúrgica tradicional	Sim (n=21)	0,063(0,055)	0,247
	Não (n=1)	0,106(-)	
Máscara N95	Sim (n=1)	0,106(-)	0,247
	Não (n=20)	0,063(0,055)	
Óculos de proteção	Sim (n=8)	0,043(0,037)	0,111
	Não (n=13)	0,087(0,050)	
Aspirador de fumaça cirúrgica	Sim (n=0)	-(-)	-
	Não (n=21)	0,072(0,058)	

*Mediana (intervalo interquartil); [†]Teste de Mann-Whitney

3.4 DISCUSSÃO

Neste estudo, os dados das características sócio demográfica e ocupacional, refletem uma amostra de indivíduos jovens com idade entre 20 a 40 anos, predominantemente do sexo feminino (41,9% grupo exposto e 58,1% grupo controle), retratando a característica do trabalho de enfermagem que é considerada uma profissão feminina, pois é predominantemente exercida e representada por mulheres (CUNHA; SOUSA, 2017).

Observou-se um aumento significativo na concentração de 1-OHP nos indivíduos expostos não fumantes em comparação aos fumantes, porém o número de indivíduos fumantes da amostra era pequeno, o que pode dificultar as análises estatísticas. O tabagismo juntamente com a exposição ao HPA, tem um efeito sinérgico para o desenvolvimento de doenças respiratórias. Há estudo que indica que os indivíduos com maior exposição ao tabagismo e ao HPA no ambiente ocupacional tem um aumento do risco de desenvolver problemas respiratório em comparação com indivíduos não fumantes e sem exposição (HU et al., 2006).

O HPA é classificado pela *International Agency for Research on Cancer* (IARC) como uma substância cancerígena que pode potencializar ou gerar o desenvolvimento de um crescimento desordenado de células (BRASIL, 2012). Esta agência considera que não existe uma dose segura a esta substância e estabelece que a exposição deve ser 100% evitada (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2016).

Uma vez no organismo humano, o HPA é rapidamente dissolvido e transportado para todo o organismo, principalmente tecidos ricos em lipídeos, pois é uma substância lipofílica e outra parte é eliminada por meio da excreção. Porém, quando estão associadas a partículas respiráveis podem levar semanas para serem eliminados (NETTO et al., 2000).

Além disso, a meia vida para a excreção urinária de 1-OHP é de quatro a 18 horas (JONGENELEN, 2001). Justificando assim alguns valores das concentrações de 1-Hidroxipireno coletada no final do turno de trabalho terem uma concentração menor do que a coletada no início do turno de trabalho.

O tempo mediano de utilização do eletrocautério foi de 160 segundos, que foi superior à mediana de tempo de utilização do eletrocautério encontrada em outro estudo, de 138,5 segundos (OKUBO et al., 2017). Os HPA existentes no ambiente das salas de cirurgia, que são oriundos da fumaça proveniente do uso do eletrocautério, tem a maior concentração no início do procedimento e não aumentam com o uso do eletrocautério (OKUBO et al., 2017).

Observamos que a concentração de 1-OHP na urina não teve diferença significativa com o tempo utilização do bisturi, porém há evidências de que a medida em que a cirurgia é realizada, os HPA se espalham pela sala cirúrgica e se torna um risco para o trabalhador circulante da cirurgia (OKUBO et al., 2017).

A concentração de 1-OHP na urina dos trabalhadores não apresentou diferença significativa com os tipos de cirurgia realizadas. Das cirurgias realizadas predominou a cirurgia de cesárea, aneurismectomia de aorta abdominal seguida da cirurgia de pneumectomia radical. Estudos demonstraram que a quantidade de fumaça material particulado gerado depende do tecido que está sendo cauterizado. O fígado é um órgão que gera grande quantidade de material

particulado, já a pele, tecido subcutâneo e pulmões liberam menor quantidade de material particulado (KARJALAINEN et al. 2018).

A fumaça cirúrgica produzida pelo eletrocautério além de dificultar a visão do cirurgião, produz um odor desagradável e projeta substâncias nocivas no ar. Estudos demonstram que quando essas substâncias são inaladas ou absorvidas produzem alguns sinais e sintomas como dores de cabeça, irritação nos olhos, tontura, vômito, náuseas, congestão nasal, espirros, entre outras (ALP et al., 2006).

O Antraceno, Fenantreno, Pireno e Benzo(a)pireno, que possuem limite ocupacional de 0,2 mg/m³ baseados em uma média de oito horas de exposição, possuem sinais e sintomas como irritação da pele e das vias respiratórias, tosse, dor de garganta, dermatite, vermelhidão ocular e de pele, dor abdominal (UNITED STATES OF AMERICA; 2005, 2006a, 2006b, *OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION*, 2018).

Observou-se no estudo que a concentração de 1-OHP na urina dos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica no final do plantão foram significativamente maiores entre os que referiram tontura. É possível que a causa desse sintoma seja produzida pela fumaça cirúrgica, porém outros fatores podem interferir como a quantidade de partículas inaladas, o composto químico presente na fumaça, a duração da exposição e a suscetibilidade do indivíduo (MEZA et al., 2013).

Por essa razão que é recomendado pela *Association of periOperative Registered Nurses* (AORN) a instalação de aspiradores de fumaça e o uso de EPI. A máscara mais comumente usada é a máscara cirúrgica simples que contém três camadas de filtro, atingindo uma filtração bacteriana de 95 a 99% e de partículas de 91 a 95%, porém uma desvantagem dessa máscara é o ajuste não adequado na face e a fumaça pode ser inspirada pelas suas partes soltas (FAN; CHAN; CHU, 2009). O grau de proteção das máscaras varia de acordo com a sua eficiência de filtragem (BARRET; GARBER, 2003).

Na pesquisa todos os trabalhadores usaram máscara cirúrgica simples e não há aspirador de fumaça nas salas de operação. Houve uma menor concentração de 1-OHP na urina dos trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica ao final do plantão entre aqueles que utilizaram óculos de proteção, porém não foi uma diferença significativa. A absorção dérmica e de mucosas é bastante importante,

visto que para algumas atividades industriais, que tem bastante liberação de HPA, podendo ser a via que absorve até 90% da quantidade total de HPA no organismo.

Foi encontrado metabólitos de HPA na urina de trabalhadores do grupo não exposto, indicando que não somente os trabalhadores de CC que têm contato com a fumaça cirúrgica estão expostos ao HPA.

Conforme o resultado pode-se inferir que a exposição ao HPA ocorre tanto no ambiente laboral quanto fora dele. Entre os indivíduos que estavam expostos à fumaça cirúrgica a exposição ocupacional pode estar relacionada ao uso do eletrocautério, e indivíduos que não estão expostos à fumaça cirúrgica pode estar relacionada a poluição do ar, alimentos, entre outros.

Nesse sentido, o risco de contaminação humana por essa substância ocorre devido a sua propriedade físico-química e da sua distribuição no ambiente. A quantidade de HPA que é absorvida através da inalação varia de acordo com a urbanização, com o tipo de parque industrial da localidade e o fluxo do tráfego de transportes, dependendo do grau de contaminação do ar atmosférico (NETTO et al., 2000). A cidade onde foi realizada o estudo é a segunda mais populosa do Paraná, com mais de 500 mil habitantes. Apresenta um complexo industrial constituído por 3.107 indústrias, o trânsito tem uma grande frota de veículos, com aumento significativo nos últimos anos inclusive na região metropolitana (PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA, 2018).

Estudos realizados com indivíduos que não estão expostos no trabalho ao HPA e que não são fumantes, estimam que 96% da ingestão diária ao HPA está relacionada aos alimentos, 1,6% é absorvida por meio do ar atmosférico, 0,2% da água (NETTO et al., 2000).

Na revisão integrativa realizada para subsidiar essa pesquisa foram encontrados estudos que indicavam que a exposição ao HPA pode acarretar danos cardiovasculares (DENG et al., 2016; HUANG et al., 2016) e respiratórios (BURSTYN et al., 2003; HU et al., 2006) ao trabalhador. Verificou-se, através da concentração de 1-OHP na urina, que os trabalhadores do CC estão em contato com o HPA da fumaça cirúrgica, expostos a um potencial risco para a saúde.

As principais limitações desse estudo foram as características da amostra, que foi realizada por conveniência, sendo uma amostra pequena, pois foi

realizada apenas em um local. Também existem variáveis que não foram controladas neste estudo que podem interferir na presença de 1HPO na urina. Assim, futuros estudos, além dos hábitos tabagistas devem ser coletados outras informações como hábitos de vida, de alimentação, localização da moradia, entre outros.

Apesar desses limites, destaca-se que este estudo é pioneiro no seu segmento, ao detectar a presença de metabólitos de HPA entre trabalhadores de saúde, avaliando-os em seus locais de trabalho. Os resultados desse estudo colaboram para atentar sobre os riscos para a saúde dos trabalhadores resultantes da fumaça cirúrgica. Além disso, demonstra-se a ausência de uma abordagem preventiva adequada aos expostos a esse risco químico.

3.5 CONCLUSÃO

A concentração de 1-OHP presente na urina dos trabalhadores expostos a fumaça cirúrgica no final do plantão esteve relacionada significativamente a tontura. Os resultados dessa pesquisa confirmam a hipótese de que trabalhadores expostos à fumaça cirúrgica apresentam sinais e sintomas relacionados com a concentração de 1-OHP na urina.

REFERÊNCIAS

- ALHAMDOW, Ayman et al. Early markers of cardiovascular disease are associated with occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. **Scientific Reports**, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2017.
- ALP, E. et al. Surgical smoke and infection control. **Journal of Hospital Infection**, v. 62, n. 1, p. 1-5, 2006.
- ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução RDC nº27 de 17 de maio de 2012**, p.1-12, 2012.
- ASDORNWISED, U. et al. Recommended practices for the management of surgical smoke and bio-aerosols for perioperative nurses in Thailand. **Journal of perioperative Nursing**, v.31, n.1, p. 33-41, 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENFERMEIROS DE CENTRO CIRÚRGICO, RECUPERAÇÃO ANESTÉSICA E CENTRO DE MATERIAL E ESTERILIZAÇÃO. **Práticas recomendadas SOBECC**. 6 ed. rev. E atual. São Paulo: Manole, 2013. Vários colaboradores. 369 p.

BARRET, W. L.; GARBER, S. M. Surgical smoke - a review of the literature: Is this just a lot of hot air? **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 17, n. 6, p. 979-987, 2003.

BERNARDO, Douglas L. et al. Carcinogenicidade de Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos. **Química Nova**, v. 39, n. 7, p. 789-794, 2016.

BHATT, Aditi; MITTAL, Sourabh; GOPINATH, K.S. et al. Safety considerations for health care workers involved in cytoreductive surgery and perioperative chemotherapy. **Indian Journal of Surgical Oncology**, v. 7, n. 2, p. 249-257, 2016.

BRASIL. **Diretrizes para a Vigilância do Câncer Relacionado ao Trabalho**. Ministério da Saúde, Rio de Janeiro, 2012. Acessado em 8 de agosto de 2018. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/inca/diretrizes_vigilancia_cancer_trabalho.pdf

BRASIL. **Política Nacional de Saúde do Trabalhador e da Trabalhadora**. 2012. Acessado em 20 de julho de 2018. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2012/prt1823_23_08_2012.html

BURSTYN, Igor et al. Mortality from obstructive lung diseases and exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons among asphalt workers. **American Journal of Epidemiology**, v.158, n. 5, p. 468-478, 2003.

CARUSO, Miriam S. F.; ALABURDA, Janete. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos - benzo(a)pireno: uma revisão. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**, v. 67, n. 1, p. 1-27, 2008.

COSTA, Alciléia de Fátima. Avaliação da Contaminação Humana por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (PAHs): 1-Hidroxipireno Urinário. **Dissertação de Mestrado**, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 98 f., 2001.

CUNHA, Y. F. F.; SOUSA, R. R. Gênero e Enfermagem: um ensaio sobre a inserção do homem no exercício da enfermagem. **Revista de Administração Hospitalar e Inovação em Saúde**, v. 13, n. 3, p. 140-149, 2017.

DENG, Qifei et al. Polycyclic aromatic hydrocarbon exposure, miR-146^a rs2910164 polymorphism, and heart rate variability in coke oven workers. **Environmental Research**, v. 148, p.277-284, 2016.

FAN, Joe King Man; CHAN, Fion Siu Yin.; CHU, Kent Man. Surgical Smoke. **Asian Journal of Surgery**, vol. 32, n. 4, p. 253-257, 2009.

- FARIA, Patricia Miranda de et al. Determinação do 1-Hidroxipireno em amostras de urina por cromatografia líquida de alta eficiência – estudo dos parâmetros de validação. **Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas**, v.40, n.2, p. 255-265, 2004.
- FITZGERALD, J. Edward. F; MALIK, Momin; AHMED, Irfan. A single-blind controlled study of electrocautery and ultrasonic scalpel smoke plumes in laparoscopic surgery. **Surgical Endoscopy and Other Interventional Techniques**, v. 26, n.2, p. 337-342, 2012.
- HU, Y. et al. Increased risk of chronic obstructive pulmonary diseases in coke oven workers: interaction between occupational exposure and smoking. **Thorax**, v. 61, n. 4, p. 290-295, 2006.
- HUANG, Suli et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons- Associated MicroRNAs and Heart Rate Variability in Coke Oven Workers. **Journal of Occupational and Environmental Medicine**, v. 58, n. 1, p. e24-e31, 2016.
- INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. **European Code Against Cancer: 12 ways to reduce your cancer risk**. 2016. Acessado em 25 de outubro de 2018. Disponível em: <https://cancer-code-europe.iarc.fr/index.php/en/ecac-12-ways/pollutants-recommendation/165-any-safe-dose-of-exposure-to-cancer-causing-chemical-substances>
- JONGENEELLEN, Frans J. Benchmark Guideline for Urinary 1-Hydroxypyrene as Biomarker of Occupational Exposure to Polycyclic Aromatic Hydrocarbons. **Ann.Occupational Hygiene**, v. 45, n.1, p. 3-13, 2001.
- JONGENEELLEN, Frans J. A guidance value of 1-hydroxypyrene in urine in view of acceptable occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. **Toxicology Letters**, v. 231, n.2, p. 239-248, 2014.
- KARJALAINEN, M. et al. The characterization of surgical smoke from various tissues and its implications for occupational safety. **PLoS ONE**, v.13, n.4, p. 1-13, 2018.
- LEE, Mi Sun; MAGARI, Shannon; CHRISTIANI, David C. Cardiac Autonomic Dysfunction from occupational exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons. **Environmental and Occupational Medicine**, v.68, n. 7, p. 474-478, 2011.
- LIMA, Rafaela de Melo Simões et al. Conhecimento dos anestesiológicos da cidade do Recife com relação aos riscos potenciais no centro cirúrgico – estudo transversal. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, p. 116-120, 2014.
- LÓPEZ, M.; MEDEIROS, J. L. **Semiologia Médica**, livraria Revinter, 5 ed., p.1245, 2004.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MEZA, Maria Cristina Navarro et al. Respiratory symptoms caused by the use of electrocautery in physicians being trained in surgery in a Mexican hospital. **Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública**, v. 30, n. 1, p. 41-44, 2013.

NÄSLUND ANDRÉASSON, Sara et al. Polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke during peritonectomy procedures. **Journal Environmental and Public Health**, v. 2012, p. 1-6, 2012.

NETTO, Annibal D. Pereira et al. Avaliação da Contaminação Humana por Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (Hpas) e seus Derivados Nitrados (Nhpas): uma revisão metodológica. **Química Nova**, v.26, n. 3, p. 765-733, 2000.

OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION. OSHA Occupational Chemical Database. United States Department of Labor. 2018 Disponível em: <https://www.osha.gov/chemicaldata/index.html>. Acessado em 21 nov. 2018.

OKUBO, Caroline Vieira Claudio et al. Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos: correlação entre tempo de uso do eletrocautério e tempo cirúrgico. **Cogitare Enfermagem**, v. 22, n. 3, 2017.

PREFEITURA MUNICIPAL DE LONDRINA. 2018. Acessado em 30/09/2018. Disponível em: http://www.londrina.pr.gov.br/index.php?option=com_content&view=category&id=5&Itemid=4

PRODANOV, C.C.; FREITAS, E.C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas de pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

RANDEM, B.G. et al. Respiratory symptoms and airflow limitation in asphalt workers. **Occupational & Environmental Medicine**, v. 61, n. 4, p. 367-369, 2004.

SOUSA, Fátima Maria Saldanha de. Condições de trabalho de ambiente cirúrgico e a saúde dos trabalhadores de enfermagem. **Dissertação de Mestrado, Universidade do Estado do Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, 114 f., 2011.

STENEHJEM, Jo Stenson et al. Aromatic hydrocarbons and risk of skin cancer by anatomical site in 25000 male offshore petroleum workers. **American Journal of Industrial Medicine**, v. 60, p. 679 – 688, 2017.

TEIXEIRA, Paulo José. Avaliação ambiental e biológica da exposição ocupacional aos Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos (HPA's) gerados em processos produtivos onde ocorre a combustão de matéria orgânica. **Tese de doutorado**. Faculdade de Ciências Farmacêuticas – Universidade de São Paulo. 111f, 2007.

TOMITA, Yoshifumi et al. Mutagenicity of smoke condensates induced by CO2-laser irradiation and electrocauterization. **Mutation Research/Genetic Toxicology**, v. 89, n.2, p.145-149, 1981.

TRAMONTINI, Cibele Cristina et al. Composição da fumaça produzida pelo bisturi elétrico: revisão integrativa da literatura. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 50, n. 1, p. 148-157, 2016.

TSENG, Hsin Shun et al. Cancer risk of incremental exposure to polycyclic aromatic hydrocarbons in electrocautery smoke for mastectomy personnel. **World Journal of Surgical Oncology**, v. 12, n. 1, p.1-8, 2014.

UNITED STATES OF AMERICA. United States Department of Labor. Occupational Safety & Health Administration. Chemical Sampling Information. **Pyrene**. 2005. Disponível em: https://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_265100.html. Acesso em 20 nov. 2018.

UNITED STATES OF AMERICA. United States Department of Labor. Occupational Safety & Health Administration. Chemical Sampling Information. **Anthracene**. 2006a. Disponível em: https://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_219000.html. Acesso em 20 nov. 2018.

UNITED STATES OF AMERICA. United States Department of Labor. Occupational Safety & Health Administration. Chemical Sampling Information. **Phenanthrene**. 2006b. Disponível em: https://www.osha.gov/dts/chemicalsampling/data/CH_261000.html. Acesso em 20 nov. 2018.

UNITED STATES OF AMERICA. **United States Department Of Health and Human Services. Public Health Service**. Agency for Toxic Substances and Disease Registry. Toxicological Profile for Benzene. 438 f., aug. 2007. Disponível em: <https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/tp3.pdf>. Acesso em 07 jul. 2018

ÜNVER, S., TOPÇU, S.Y.; FINDIK, Ü. Y. Surgical Smoke, Me and My Circle. **International Journal of Caring Sciences**, v. 9, n.2, p. 697-703, 2016.

4 CONCLUSÕES

O HPA é uma substância que pode desencadear o desenvolvimento de doenças cardíacas e problemas respiratórios.

Foi constatada a presença do metabólito do HPA, o 1-OHP na urina dos trabalhadores do CC, e esteve em maior concentração entre aqueles que referiram tontura. A detecção desse metabólito na urina indica que os trabalhadores que atuam na sala de operação estão expostos ao HPA liberado na fumaça cirúrgica.

A maioria dos trabalhadores utilizaram a máscara cirúrgica simples, em detrimento da máscara N95. Os trabalhadores que usaram óculos de proteção, apresentaram uma concentração de 1-OHP na urina diminuída em relação aqueles que não utilizaram.

Diante dos resultados e com o objetivo de prevenir ou minimizar a exposição aos riscos químicos provenientes da fumaça cirúrgica, recomenda-se que medidas de prevenção sejam adotadas em cirurgias que faz uso do eletrocautério.

Entre as medidas tem-se a prevenção com a utilização dos óculos de proteção e a mudança das máscaras cirúrgicas por máscaras N95. Outra medida necessária para remoção da fumaça cirúrgica é a instalação de aspiradores de fumaça junto à caneta eletrocirúrgica.

Além disso, deve-se levar ao trabalhador exposto a conscientização sobre os riscos químicos em que estão expostos e as formas de prevenção, por meio de educação permanente, e conscientizar gestores a importância de se manter as salas operatórias seguras e com o ar saudável para os funcionários ali presentes.

APÊNDICES

APÊNDICE A**Caracterização sociodemográfica e ocupacional**

Iniciais: _____ **nº** _____

Idade: _____ **anos**

Apresenta alguma doença crônica? (1) SIM (2) Não Qual? _____

Vínculo profissional nesta instituição: () Enfermeiro
() Técnico de Enfermagem
() Auxiliar de Enfermagem
() Médico Anestesiista
() Residente da Anestesia

Ano de conclusão graduação ou do curso profissionalizante: _____

Escolaridade: () Ensino Médio Completo
() Graduação
() Especialização / Residência
() Mestrado
() Doutorado

Tempo de trabalho neste setor: _____ **anos**

Possui outro vínculo empregatício? () sim () não.

Se sim, em qual setor? _____

Tabagista () sim () não

Qual cirurgia está participando: _____

Qual sua função nessa cirurgia: _____

Tempo de utilização do bisturi nessa cirurgia: _____

Tempo de cirurgia: _____

APENDICE B
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

“Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos em trabalhadores expostos a fumaça cirúrgica: sinais e sintomas relacionados”

Prezado (a) Senhor (a):

Gostaríamos de convidá-lo (a) para participar da pesquisa **“Hidrocarbonetos Policíclicos Aromáticos em trabalhadores expostos a fumaça cirúrgica: sinais e sintomas relacionados”**, a ser realizada No Hospital Universitário de Londrina. O objetivo da pesquisa é “Analisar a concentração de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos na urina de trabalhadores expostos a fumaça cirúrgica”. Sua participação é muito importante e ela se daria da seguinte forma: respondendo aos questionários e coletando uma amostra de urina antes e após o seu turno de trabalho, que será mantido no Biorrepositório do hospital.

Esclarecemos que sua participação é totalmente voluntária, podendo o (a) senhor (a): recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. Esclarecemos, também, que suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade.

Esclarecemos ainda, que o(a) senhor(a) não pagará e nem será remunerado(a) por sua participação.

Os benefícios esperados são que ao confirmar a presença de riscos ocupacionais entre os trabalhadores de enfermagem do HU, desenvolver medidas que minimizam ou extingam os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos na prática diária das suas atividades laborais.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos poderá nos contatar as pesquisadoras Helenize Ferreira Lima Leachi pelo telefone (43) 98434.11987, ou no endereço Av. Minas Gerais, 844 ap.803 – Centro – Cornélio Procópio –Pr ou ainda pelo e-mail nizeflima@hotmail.com e Profa. Dra. Renata Perfeito Ribeiro pelo telefone (43) 9996.1604/ 3371.2249, ou no endereço Rua Santos, 488 ap.64 – Centro – Londrina –Pr ou ainda pelo e-mail perfeitorenata@gmail.com.

Também poderá procurar pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Informamos que o(a) senhor(a) receberá uma via deste termo de consentimento livre e esclarecido assinada pelo pesquisador responsável.

Londrina, ____ de _____ de 201____.

Pesquisador Responsável:**Helenize Ferreira Lima Leachi**

RG: 7.322.086-6

Renata Perfeito Ribeiro

RG: 4.821.813-0

Eu, _____ tendo sido devidamente esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura: _____

Data: _____

ANEXOS

ANEXO A

Sinais e sintomas relacionados à exposição à fumaça do eletrocautério

Analise os sinais e sintomas relacionados a seguir e marque com um X aqueles que você tem apresentado nos últimos 6 meses

Sinais e Sintomas	
Sensação de corpo estranho na garganta	() Sim () Não
Ardência de faringe	() Sim () Não
Cefaleia	() Sim () Não
Náusea	() Sim () Não
Vômito	() Sim () Não
Lacrimejamento dos olhos	() Sim () Não
Irritação dos olhos	() Sim () Não
Congestão nasal	() Sim () Não
Irritação de outras mucosas (boca/nariz)	() Sim () Não
Espirros	() Sim () Não
Fraqueza	() Sim () Não
Tontura	() Sim () Não
Lesões nasofaringeas	() Sim () Não

Equipamentos utilizados na Sala Operatória - Medidas de autocuidado	
Máscara cirúrgica	() sim () não
Máscara N95	() sim () não
Óculos	() sim () não
Aspirador de fumaça específico para fumaça cirúrgica	() sim () não

ANEXO B

Método.

O instrumento de coleta de dados passou por avaliação de cinco juízes, com *expertise* em saúde do trabalhador e centro cirúrgico, afim de analisar a clareza, facilidade de leitura e compreensão dos itens contidos no instrumento, forma de apresentação dos itens, abrangência e representatividade do conteúdo para o alcance do objetivo delimitado nesta pesquisa.

Os mesmos foram contatados e aceitaram a participar da avaliação com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Foi enviado aos juízes uma súmula explicando os objetivos da pesquisa e o instrumento para que fosse feita a avaliação. Todas as sugestões realizadas foram consideradas pelas pesquisadoras.

Termo de Consentimento Livre Esclarecido – Juízes

O(a) Sr(a) está sendo convidado a participar de pesquisa intitulada “**Sinais e sintomas relacionados a inalação da fumaça cirúrgica em residentes: estudo de coorte**” desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina, para a obtenção do título de mestre, na qualidade de juiz.

Esta pesquisa tem por objetivo determinar a incidência de sintomas relacionados com a inalação da fumaça cirúrgica nos residentes médicos exposto e não exposto. Para o alcance deste objetivo foi construído um instrumento para a coleta de dados, com o objetivo caracterizar e acompanhar os sinais e sintomas e outras variáveis relatados pelos residentes médicos.

Sua participação no estudo contribuirá para a adequação dos instrumentos de coleta de dados, tendo como benefícios o recebimento de um instrumento de coleta de dados que facilitará verificação dos sinais e sintomas que podem estar relacionados com a fumaça do eletrocautério. Destacamos, que o tempo para a realização desta atividade será em torno de 20 minutos.

O(a) Sr(a) deverá realizar a análise da clareza, facilidade de leitura e compreensão dos itens contidos nos instrumentos, forma de apresentação dos instrumentos, abrangência e representatividade do conteúdo para o alcance do objetivo delimitado nesta pesquisa. Para tanto, em anexo receberá o formulário a ser analisado.

Esclarecemos que as informações obtidas serão mantidas em sigilo e que o(a) senhor(a), em momento algum será identificado(a). Todas as informações obtidas por meio da sua avaliação do instrumento elaborado ficarão sob a nossa responsabilidade e trabalharemos com elas de forma global. Informamos que os resultados deste estudo serão divulgados em eventos e publicações científicas. Informamos que o(a) senhor(a) tem direito à indenização, conforme as leis vigentes no país, caso ocorra dano decorrente da sua participação no estudo.

Sua decisão em participar deste estudo é voluntária. Ressaltamos que a sua participação oferece baixo risco, ou seja, o(a) senhor(a) poderá sentir algum tipo de desconforto. Caso o(a) senhor(a) sinta desconforto, poderá a qualquer momento interromper a avaliação do instrumento de coleta de dados, sem prejuízos algum e poderá contatar a pesquisadora para quaisquer esclarecimentos. Salientamos ainda que a sua identidade será mantida no anonimato. Os dados serão manipulados somente pelos pesquisadores responsáveis e os participantes da pesquisa serão codificados para evitar identificação. A sua participação não oferece qualquer tipo de despesa à sua pessoa.

O(a) senhor(a) receberá uma via assinada deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Se o(a) senhor(a) tiver alguma dúvida com relação ao estudo, por favor, entre em contato com o pesquisador por meio do endereço, e-mail ou telefone: **Nathanye Crystal Stanganelli, Av. Robert Koch, 60 - VI Operária, Londrina-PR, 98418-6670 e-mail: kany_stanganelli@hotmail.com**, ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, situado junto ao LABESC – Laboratório Escola, no Campus Universitário, telefone 3371-5455, e-mail: cep268@uel.br.

Este projeto de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa que tem por finalidade a proteção ética dos participantes da pesquisa.

Agradecemos a sua colaboração!

Eu, _____ após ter conhecimento sobre como poderei colaborar com esta pesquisa, concordo com minha participação. Recebi uma via cópia deste documento devidamente assinada pelos pesquisadores responsáveis.

_____, ____ de _____ de 20____

Participante

Pesquisadora (Aluna)
Esp. Nathanye Crystal Stanganelli

Pesquisadora (orientadora)
Prof^a Dr^a Renata Perfeito Ribeiro

ANEXO C
Súmula de avaliação para os Juízes
Validação de Aparência de Formulários de coleta de dados

Prezada (o),

Estou realizando uma pesquisa intitulada “**Sinais e sintomas relacionados a inalação da fumaça cirúrgica em residentes: estudo de coorte**”. Esta pesquisa será desenvolvida junto ao Programa de Pós-Graduação Enfermagem da Universidade Estadual de Londrina, para a obtenção do título de mestre. Portanto, gostaria de solicitar a sua colaboração para avaliação do instrumento destinado à coleta de dados para validação de pertinência dos itens constantes no mesmo.

Esta pesquisa tem como objetivo determinar a incidência de sintomas relacionados com a inalação da fumaça cirúrgica nos residentes médicos exposto e não exposto. Para o alcance deste objetivo, o instrumento de coleta de dados foi construído de forma a caracterizar a amostra e acompanhar os sinais e sintomas, bem como, outras variáveis relatadas pelos residentes médicos.

Este estudo é um coorte de acompanhamento de presença de sinais e sintomas relacionados a inalação da fumaça cirúrgica, portanto, o instrumento a ser avaliado consta todos os meses que serão realizadas as coletas junto aos residentes.

Para tal, solicitamos que leia o instrumento, que segue e realize à sua avaliação de pertinência e conteúdo na súmula de avaliação em anexo.

Em anexo enviamos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que deverá ser assinado se concordar em participar deste estudo.

Antecipadamente agradecemos sua colaboração e colocamo-nos à disposição para quaisquer esclarecimentos.

Pesquisadora (Aluna)
Esp. Nathanye Crystal Stanganelli

Pesquisadora (orientadora)
Profª Drª Renata Perfeito Ribeiro

ANEXO D

Instrumento de coleta de dados para avaliação dos Juízes

Nome:

idade _____ nº _____ Especialidade: _____

Ano de conclusão graduação _____ Residência/ especialização anterior: _____

Tempo especialização anterior: _____ Tabagista () sim () não

Horários Cirúrgicos/semana: Segunda () Manhã () Tarde - Terça () Manhã () Tarde - Quarta () Manhã () Tarde

Quinta () Manhã () Tarde - Sexta () Manhã () Tarde - Sábado () Manhã () Tarde.

Horários de atendimento clínico: Segunda () Manhã () Tarde - Terça () Manhã () Tarde - Quarta () Manhã () Tarde

Quinta () Manhã () Tarde - Sexta () Manhã () Tarde - Sábado () Manhã () Tarde.

Instituição: () I () II () III

2018			
	Março	Junho	Setembro
Local de estágio			
Permanência em SO/ tempo operando			
Nº de cirurgias no mês			
Sensação de corpo estranho na garganta			
Ardência de faringe			
Náuseas			
Vômito			
Congestão nasal			
Cefaleia			

Irritação nos olhos			
Irritação de outras mucosas (boca, nariz)			
Espirros			
Fraqueza			
Tontura/ Hipóxia			
Disfunção cardiovascular			
Lacrimejamento			
Cólica			
Lesões Nasofaríngeas			
Ansiedade			
Dermatite			
Bronquite			
Asma			
Insônia			

Apresentou algum Sinal ou sintoma não citado			
Houve melhora do sintoma/ permaneceu			
Melhora/ o que tem feito para que isso ocorra			
Acredita que tenha relação com a inalação da fumaça?			
Máscara cirúrgica			
Óculos de proteção			
Máscara respiratória N95			
Aspirador específico de fumaça			

ANEXO E

Carta de Aceite



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA



PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

HOSPITAL UNIVERSITÁRIO
DIRETORIA SUPERINTENDENTE
PARECER Nº104
PROCESSO 7275.2015.29

À Pesquisadora
Renata Perfeito Ribeiro

Considerando o Projeto de Pesquisa com o título "FATORES DE RISCO, SAÚDE E LABOR DE TRABALHADORES DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO" apresentado a esse Hospital Universitário, estando vinculado ao Departamento de Enfermagem do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Estadual de Londrina.

Considerando o parecer favorável apresentado nas instâncias administrativas que envolvem a realização do estudo;

Considerando que o projeto deverá ser analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UEL para posterior operacionalização, atendendo a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde;

Informamos que o nosso **parecer é favorável** à realização do projeto acima nominado, resguardando-se o atendimento da legislação vigente.

Solicitamos que, tão logo o Comitê de Ética emita parecer, essa Diretoria Superintendente seja notificada, para os procedimentos cabíveis relacionados à documentação da pesquisa.

Solicitamos também que, uma vez realizado o estudo, uma cópia seja apresentada a esta Diretoria, para ciência e divulgação.

Em 21/05/2015.

Dr.ª Susana L. Westmann
Enfa. Dra. Elizabeth Silva Ursi
Diretora Superintendente

Dr.ª Susana Lilian Westmann
Diretora Superintendente
em Exercício

Comissão de Avaliação de Projetos de Pesquisa Científica (CAPEC) do HU
Fone: (43)3371-2301
e-mail: pesquisahu@uel.br

Campus Universitário: Rodovia Celso Garcia Cid (PR 445), Km 380-Fone (43) 3371-4000 -PARANÁ - Fax 328-4440 - Caixa Postal 6001 - CEP 86051-990 - www.uel.br
Hospital Universitário/Centro de Ciências da Saúde: Av. Robert Koch, 60 -V.Operária - Fone (43) 3371-2000 PARANÁ- Fax 3337-7495-CEP 86038-440- www.hu.uel.br

LONDRINA - PARANÁ - BRASIL

Form. Código 34057 - Formato A4 (210X297)

ANEXO F

Aprovação do Comitê de Ética



Comitê de Ética em
Pesquisa (Cep) UEL
MARA NEMANO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Fatores de risco, saúde e labor de trabalhadores de um Hospital Universitário do Norte do Paraná.

Pesquisador: Renata Perfetto Ribeiro

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 46229915.0.0000.5231

Instituição Proponente: CCS - Departamento de Enfermagem

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.612.142

Apresentação do Projeto:

Resumo:

Introdução: Os trabalhadores da enfermagem estão expostos a riscos ocupacionais do tipo físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes durante as suas atividades laborais. A análise das relações entre saúde e trabalho nas abordagens tradicionais tem sido realizada considerando-se a exposição do trabalhador aos fatores de risco. A prevenção a tal exposição inicia-se pela identificação e quantificação dos riscos para posterior minimização ou até exclusão dos mesmos, quando possível. A vida particular e a saúde do trabalhador normalmente são tratadas como algo à parte, fora do contexto do trabalho, como se fossem indissociáveis. Muitas vezes, as doenças ou agravos à saúde ocorrem concomitantemente, devido às condições de trabalho ou são agravadas pelas mesmas. Tipo de estudo: projeto mãe, descritivo, exploratório com abordagem qualitativa e quantitativa. Objetivo geral: Analisar os riscos ocupacionais a que estão expostos a equipe de enfermagem de um hospital universitário. Objetivos específicos: Correlacionar os riscos no trabalho com as variáveis: sexo, estado civil, escolaridade, salário, idade, turno e local de trabalho e atividade desenvolvida; Identificar o conhecimento da equipe de enfermagem em relação aos riscos aos quais estão expostos; Identificar os fatores de risco no trabalho da equipe de enfermagem; Identificar os problemas de saúde percebidos pela equipe de enfermagem; Propor

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3271-8485

E-mail: cep258@uel.br



Centro de Saúde e
Pesquisa Ocupacional
e de Trabalho

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Projeto: 1812.142

medidas de intervenção para minimizar ou extinguir os riscos ocupacionais.

Material e métodos: Por se tratar de um projeto de pesquisa que abordará alunos de diferentes níveis de formação, cada estudo desenvolvido dentro desta proposta de pesquisa utilizará abordagens metodológicas específicas que respondam aos objetivos propostos. Todas as etapas deste estudo serão realizadas com os trabalhadores de enfermagem em um hospital escola de grande porte no Paraná. Resultados esperados: confirmar a presença de riscos ocupacionais entre os trabalhadores de enfermagem do HU e desenvolver medidas que minimizam ou extingua os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos na prática diária das suas atividades laborais.

Hipótese:

H1: Avaliar riscos ocupacionais melhora a qualidade de vida e de trabalho trabalhadores da enfermagem.

H2: Minimização de riscos ocupacionais melhora a qualidade de vida e do trabalho dos trabalhadores.

Metodologia Proposta:

Material e Método

O presente estudo terá duas abordagens metodológicas: quantitativa e qualitativa. Por se tratar de um projeto de pesquisa que abordará alunos de diferentes níveis de formação, cada estudo desenvolvido dentro desta proposta de pesquisa utilizará abordagens metodológicas específicas que respondam aos objetivos propostos.

Coleta de dados

Tanto na abordagem qualitativa quanto na quantitativa os trabalhadores serão elencados de acordo com o objetivo que se deseja alcançar. Esta é uma pesquisa m^{de} sobre a Saúde do Trabalhador. Cada pesquisador envolvido será responsável por um método de pesquisa que responderá aos objetivos propostos.

A necessidade de elencar hipóteses à pesquisa se fará de acordo com o método escolhida para responder ao objetivo proposto. Nas pesquisas qualitativas serão realizadas entrevistas com

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Município: LONDRINA

CEP: 86.081-900

Telefone: (43)3371-5465

E-mail: cop208@uel.br



Centro de Ética e
Pesquisa Avaliada
SABO MORGAN

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 1.612.142

perguntas semi-estruturadas aos trabalhadores sobre o seu trabalho. As perguntas serão: Há improvisação no seu trabalho rotineiro? Cite alguns tipos de improviso que você precisa fazer. Como você percebe sua saúde ao improvisar (material, equipamentos, etc) no trabalho? O que te provoca estresse no trabalho? Como o seu corpo sente o trabalho? Como você descreve sua qualidade de vida em relação ao trabalho? Nas pesquisas com abordagem quantitativa, os instrumentos de coletas de dados serão escolhidos pelos pesquisadores de acordo com a pesquisa a ser realizada.

Resultados Esperados

Com esta pesquisa espera-se confirmar a presença de riscos ocupacionais entre os trabalhadores de enfermagem do HU e desenvolver medidas que minimizam ou extingua os riscos aos quais os trabalhadores estão expostos na prática diária das suas atividades laborais.

Metodologia de Análise de Dados:

Quantitativa: As análises serão realizadas através de testes estatísticos que comprovem a relevância dos achados de pesquisa. Qualitativa: As falas dos trabalhadores serão analisadas em relação ao conteúdo das mesmas.

Tanto na abordagem qualitativa quanto na quantitativa os trabalhadores serão elencados de acordo com o objetivo que se deseja alcançar. Esta é uma pesquisa mãe sobre a Saúde do Trabalhador. Cada pesquisador envolvido será responsável por um método de pesquisa que responderá aos objetivos propostos.

Nas pesquisas qualitativas serão realizadas entrevistas com perguntas semi-estruturadas aos trabalhadores sobre o seu trabalho. As perguntas serão: Há improvisação no seu trabalho rotineiro? Cite alguns tipos de improviso que você precisa fazer. Como você percebe sua saúde ao improvisar (material, equipamentos, etc) no trabalho? O que te provoca estresse no trabalho? Como o seu corpo sente o trabalho? Como você descreve sua qualidade de vida em relação ao trabalho?

Nas pesquisas com abordagem quantitativa, os instrumentos de coletas de dados serão escolhidos pelos pesquisadores de acordo com a pesquisa a ser realizada.

Haverá uso de fontes secundárias de dados (prontuários, dados demográficos, etc)? Não

Endereço: LABESC - Sala 14
Bairro: Campus Universitário
UF: PR Município: LONDRINA
Telefone: (43)3371-5485

CEP: 86.067-670

E-mail: cep268@uel.br



Centro de Estudos em
Saúde Ambiental
e Ocupacional

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 1.012.142

Informe o número de indivíduos abordados pessoalmente, recrutados, ou que sofrerão algum tipo de intervenção neste centro de pesquisa: 810

Cronograma – Ok

Orçamento – OK

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

* Analisar os riscos ocupacionais a que estão expostos os trabalhadores de enfermagem de um hospital universitário.

Objetivos específicos

- * Correlacionar os riscos no trabalho com as variáveis: sexo, estado civil, escolaridade, salário, idade, turno e local de trabalho e atividade desenvolvida;
- * Identificar o conhecimento da equipe de enfermagem em relação aos riscos aos quais estão expostos;
- * Identificar os fatores de risco no trabalho da equipe de enfermagem;
- * Identificar os problemas de saúde percebidos pela equipe de enfermagem;
- * Propor medidas de intervenção para minimizar ou extinguir os riscos ocupacionais.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A participação do trabalhador nesta pesquisa poderá expor os participantes a riscos mínimos como cansaço e despendo de tempo, além da possibilidade de sentir-se desconfortável no caso de desconhecer algum tópico que será perguntado aos participantes.

Quanto aos riscos, o trabalhador poderá se retirar da pesquisa se assim for do seu desejo ou ainda pedir um tempo de descanso e possíveis esclarecimentos de dúvidas, sem constrangimento.

Benefícios:

Os benefícios aos trabalhadores que participarem desta pesquisa poderão acontecer em relação às melhorias de trabalho que podem ser geradas a partir dos achados da pesquisa.

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

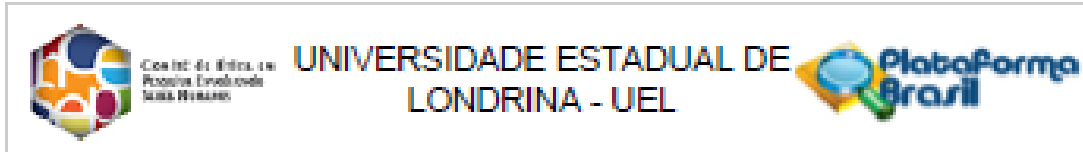
CEP: 86.057-970

UF: PR

Município: LONDRINA

Telefone: (43)3371-5485

E-mail: csp200@uel.br



Continuação do Parecer: 1.612.142

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

a pesquisa atende a resolução 466/2012

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE- Ok

Folha de rosto – Ok

Autorizações: Ok

Recomendações:

não há

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

não há

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_722869 E 1.pdf	20/05/2016 08:16:37		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.doc	20/05/2016 10:02:01	Renata Perfeito Ribeiro	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE - Termo de Consentimento Livre Esclarecido - 26062014.doc	26/05/2015 08:37:27		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto Saúde do Trabalhador - Pronto 22042015.doc	16/05/2015 19:00:58		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Autorização HU 2.pdf	16/05/2015 13:25:40		Aceito
Folha de Rosto	folha de rosto 3T.jpg	11/05/2015 14:42:39		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: LABESC - Sala 14	CEP: 86.057-970
Bairro: Campus Universitário	
UF: PR	Município: LONDRINA
Telefone: (43)3371-5465	E-mail: cep266@uel.br



Centro de Inovação em
Pesquisa Tecnológica
e em Negócios

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE
LONDRINA - UEL



Continuação do Parecer: 1.612-142

LONDRINA, 28 de Junho de 2016

Assinado por:

Alexandrina Aparecida Maciel Cardelli
(Coordenador)

Endereço: LABESC - Sala 14

Bairro: Campus Universitário

UF: PR

Telefone: (43)3371-5455

Município: LONDRINA

CEP: 86.057-070

E-mail: cep259@uel.br