

## **SAÚDE OCUPACIONAL APLICADA AOS PAVIMENTADORES DE ESTRADAS**

### **OCCUPATIONAL HEALTH APPLIED TO ROAD PAVERS**

TIPO DE ARTIGO: Artigo de Revisão

AUTORES: Rocha F<sup>1</sup>.

#### **RESUMO**

##### **Introdução/enquadramento/objetivos**

Não é raro as equipas de Saúde Ocupacional terem algum cliente do setor da pavimentação de estradas; contudo, a literatura para esta área é escassa. Pretendeu-se com este artigo resumir o que de mais pertinente e recente se publicou sobre o tema.

##### **Metodologia**

Trata-se de uma Revisão Bibliográfica, iniciada através de uma pesquisa realizada em agosto de 2021 nas bases de dados "CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e RAAAP".

##### **Conteúdo**

A IARC (*International Agency for Research on Cancer*) classificou o asfalto utilizado na pavimentação de estradas como eventualmente cancerígeno para humanos (grupo 2b), devido aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos. Contudo, estudos epidemiológicos não apresentam evidência clara de maior incidência/prevalência de doenças desse foro, ainda que o risco possa ser diferente, consoante a via de entrada (inalatória versus cutânea) e a composição específica. Existem ainda hidrocarbonetos alifáticos, alcanos cíclicos e compostos heterocíclicos. A associação a diversos tipos de cânceres é inconclusiva mas, ainda assim, mais forte para o pulmão versus pele. Algumas destas substâncias podem originar instabilidade cromossómica que, por sua vez, alguns defendem que poderá levar a patologia oncológica.

##### **Discussão e Conclusões**

Na pesquisa efetuada encontram-se dados relativos aos agentes químicos inseridos no asfalto, não se tendo constatado qualquer referência a outros Fatores de Risco/Riscos Ocupacionais, como outros agentes químicos, poeiras; ruído, corte, vibrações associadas a diversas máquinas; cargas/esforços físicos, posturas mantidas/forçadas, queda ao mesmo nível, a níveis diferentes e eventual soterramento; radiação ultravioleta e desconforto térmico ou atropelamento.

Quanto ao risco químico, a generalidade dos autores considera que algumas substâncias inseridas na composição do asfalto, sobretudo em determinadas condições técnicas (equipamento, temperatura, subtipos de asfalto) poderão ser cancerígenas para humanos. Contudo, mesmo a este nível não são mencionadas medidas de proteção coletiva ou individual, de forma a proporcionar orientações concretas para quem tem clientes neste setor. Em contexto das primeiras poder-se-á supor que seria pertinente promover a rotatividade de tarefas, escolher os tipos de asfalto considerados menos tóxicos (sempre que possível) e os equipamentos que trabalhassem com temperaturas menores, com menos ruído e vibrações; promover uma boa manutenção das máquinas e adquirir modelos mais seguros e modernos; bem como organizar formação e acesso a serviços de Saúde Ocupacionais adequados. Por sua vez, a nível de Equipamentos de Proteção individual, poder-se-iam usar máscara/viseira, chapéu/gorro, farda, óculos (para a radiação ultravioleta e entrada de corpos estranhos), creme de proteção solar,

<sup>1</sup> Filipa Rocha

Licenciada em Enfermagem, desde 2018, pela Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa. A exercer funções na área da Saúde Ocupacional desde 2019 e até ao momento como Enfermeira do trabalho autorizada pela Direção Geral de Saúde na empresa Medimarco-Serviços Médicos. A frequentar a Pós-Graduação de Enfermagem do Trabalho na Escola Superior de Saúde do Vale do Sousa. Morada para correspondência dos leitores: Rua Venda do Campo n246 4560-805 Penafiel. E-mail: [filipa.rocha13@hotmail.com](mailto:filipa.rocha13@hotmail.com)



proteção auricular, luvas (para corte/abrasão e/ou vibrações), joelheiras e/ou cintas de contenção abdominal.

Seria relevante que algumas equipas de Saúde Ocupacional a exercer na área estudassem melhor o setor e desenvolvessem conhecimento válido sobre as lacunas mencionadas, divulgado o mesmo através da publicação em revistas da área.

**Palavras-chave:** pavimentação de estrada, pavimentadores, saúde ocupacional, medicina do trabalho, fatores de risco e riscos laborais.

## **ABSTRACT**

### **Introduction/framework/objectives**

It is not uncommon for Occupational Health teams to have a client in the road paving sector; however, literature for this area is sparse. The aim of this article is to summarize the most pertinent and recent articles published on the subject.

### **Methodology**

This is a Bibliographic Review, initiated through a search carried out in August 2021 in the databases "CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina and RCAAP".

### **Contents**

The IARC (International Agency for Research on Cancer) classified the asphalt used for paving roads as possibly carcinogenic to humans (group 2b), due to polycyclic aromatic hydrocarbons. However, epidemiological studies do not show clear evidence of a higher incidence/prevalence of diseases of this type, although the risk may be different, depending on the route of entry (inhaled versus cutaneous) and the specific composition. There are also aliphatic hydrocarbons, cyclic alkanes and heterocyclic compounds. The association with different types of cancers is inconclusive but still stronger for lung versus skin. Some of these substances can cause chromosomal instability which, in turn, some argue that it can lead to cancer pathology.

### **Discussion and Conclusions**

In the research carried out there was only data related to the chemical agents inserted in the asphalt; no references were found to other Occupational Risk/Risks Factors, such as other chemical agents, dust; noise, cut, vibrations associated with different machines; physical loads/efforts, forced/maintained postures, falling to the same level or at different levels, and eventual burial; ultraviolet radiation and thermal discomfort or trampling.

As for the chemical risk, most authors consider that some substances included in the composition of the asphalt, especially under certain technical conditions (equipment, temperature, asphalt subtypes), may be carcinogenic to humans. However, even at this level, collective or individual protection measures are not mentioned, in order to provide concrete guidance for those who have clients in this sector. In the context of the former, it can be assumed that it would be pertinent to promote the rotation of tasks, to choose the types of asphalt considered less toxic (whenever possible) and the equipment that worked at lower temperatures, with less noise and vibrations; promote good maintenance of machines and purchase safer models; as well as organizing training and access to adequate Occupational Health services. In turn, at the level of Personal Protective Equipment, one could use mask/visor, hat/cap, uniform, glasses (for ultraviolet radiation and entry of foreign bodies), sun protection cream, ear protection, gloves (for cutting/abrasion and/or vibration), knee braces and/or abdominal restraint straps.

It would be important for some Occupational Health teams working in the area to better study the sector and develop valid knowledge about the gaps mentioned, disseminated through publication in journals of the area.

**Keywords:** road paving, road pavers, occupational health, occupational medicine and occupational risks.

## **INTRODUÇÃO E OBJETIVO**

Não é raro as equipas de Saúde Ocupacional terem algum cliente do setor da pavimentação de estradas; contudo, a bibliografia específica para este setor não abunda. Pretendeu-se com este artigo resumir o que de mais pertinente e recente se publicou sobre o tema, de forma ao Médico

do Trabalho e ao Técnico de Segurança terem mais recursos para orientar clientes deste setor profissional.

## METODOLOGIA

Em função da metodologia **PICO**, foram considerados:

**-P (population):** Trabalhadores a exercer em empresas que pavimentam estradas.

**-I (interest):** reunir conhecimentos relevantes sobre os eventuais riscos ocupacionais desses trabalhadores.

**-C (context):** saúde ocupacional nas empresas com postos de trabalho a nível de construção de ruas. Assim, a pergunta protocolar será: Quais os Fatores de Risco/Riscos Laborais dos Pavimentadores de Estradas?

Foi realizada uma pesquisa em agosto de 2021, nas bases de dados *“CINALH plus with full text, Medline with full text, Database of Abstracts of Reviews of Effects, Cochrane Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Cochrane Methodology Register, Nursing and Allied Health Collection: comprehensive, MedicLatina e RCAAP”*.

No quadro 1 podem ser consultadas as palavras-chave utilizadas nas bases de dados.

**Quadro 1 - Pesquisa efetuada**

Motor de busca	Passwords	Crítérios	Nº de documentos obtidos	Nº da pesquisa	Pesquisa efetuada ou não	Nº do documento na pesquisa	Codificação inicial	Codificação final
RCAAP	Pavimentadores	-título e/ ou assunto	0	1	não	-	-	-
	Estrada		371	2	sim	-	-	-
EBSCO (CINALH, Medline, Database of Abstracts and Reviews, Central Register of Controlled Trials, Cochrane Database of Systematic Reviews, Nursing & Allied Health Collection e MedicLatina)	Road paving	-2011 a 2021 -acesso a resumo -acesso a texto completo	5	3	sim	1 2 3 4	E1 E2 E3 E4	1 3 4 2

No quadro 2 estão resumidas as características metodológicas dos artigos selecionados.

**Quadro 2 - Caracterização metodológica dos artigos selecionados**

Artigo	Codificação	Caraterização metodológica	Resumo
1	E1	Revisão bibliográfica Narrativa	Trata-se de um documento norte-americano no qual se destaca a eventual carcinogenicidade de alguns componentes do asfalto e se comparam dados de vários estudos epidemiológicos.
2	E4	Estudo original	Este artigo integra autores de três nacionalidades diferentes (EUA, Holanda e Costa Rica); teve como objetivo avaliar a exposição cutânea dos trabalhadores neste setor. Concluíram que a metodologia utilizada foi adequada e que alguns asfaltos/condições de trabalho implicam diferentes patamares de exposição cutânea.
3	E2	Estudo Original	Aqui insere-se um artigo sueco, no qual se dosearam alguns marcadores urinários, com o objetivo de detetar a exposição a HAPs, presentes no asfalto, numa amostra de 167 trabalhadores do setor, com um grupo de controlo de 100 indivíduos. Concluiu-

			se que os HAPs levaram a <i>stress</i> oxidativo, verificado em algumas alterações mitocondriais.
4	E3	Revisão Bibliográfica Narrativa	A referência bibliográfica em causa é proveniente de França; neste estudo pretendeu-se analisar a eventual variabilidade na exposição ocupacional aos componentes do asfalto. Concluiu-se que a absorção variava com a composição do asfalto, máquinas utilizadas e respetiva temperatura atingida.

## CONTEÚDO

Estima-se que o número de trabalhadores a exercer neste setor, nos EUA e Europa, totalize cerca de 400.000 indivíduos. Uma equipa normal de pavimentação de estradas incluiu os operadores de máquina de pavimentação, os trabalhadores que espalham o asfalto diretamente, os que removem o excesso de material e os que operam com as máquinas de compactação (1). O asfalto é constituído por areia, cascalho e alguns derivados do petróleo/crude (1) (2). Neste estão inseridos carbono, hidrogénio e quantidades menores de enxofre, oxigénio, nitrogénio, vanádio, níquel, ferro e cobre (1).

A *International Agency for Research on Cancer (IARC)* classificou o asfalto utilizado na pavimentação de estradas como eventualmente cancerígeno para humanos (grupo 2b), devido aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAPs) (1) (2). Contudo, estudos epidemiológicos não apresentam evidência clara de maior incidência/prevalência de doenças desse foro, ainda que o risco possa ser diferente, consoante a via de entrada (inalatória versus cutânea) e a composição específica dos HAPs. Existem ainda hidrocarbonetos alifáticos, alcanos cíclicos e compostos heterocíclicos. A associação a diversos tipos de cancros é inconclusiva mas, ainda assim, mais forte para o pulmão versus pele (1). Algumas destas substâncias podem originar instabilidade cromossómica que, por sua vez, alguns defendem que poderá levar a patologia oncológica (3).

O asfalto usado em interiores (como garagens e chãos industriais) é mais tóxico na sua composição (cerca de três a quatro vezes) (2).

No momento da aplicação o produto é aquecido até 140-160° ou 100-140° (consoante a tecnologia utilizada) e é justamente esse aumento de temperatura que potencia a libertação de aerossóis e gases, que poderão conter os HAPs; eles são absorvidos por via inalatória e/ou cutânea, mesmo em espaços abertos (3). Uma temperatura inferior implica uma libertação menor desses agentes químicos (1) (3). Aliás, o processo e a temperatura utilizados podem justificar 44% da variabilidade da exposição em algumas situações; acredita-se, por outro lado, que a composição do asfalto, posso explicar cerca de 73% dessa variabilidade, em alguns casos (4).

A exposição aos HAPs, para além da composição do asfalto (1) (3) (4), depende também das tarefas específicas e condições ambientais (como vento e estação do ano) (4), tal como com o uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (1) (4), forma de trabalhar, rotatividade de tarefas, tipo de máquinas utilizadas (sobretudo temperatura, como já se mencionou) e protocolos de monitorização (4). Estas substâncias induzem *stress* oxidativo e os metabolitos dos HAPs são encontrados na urina dos trabalhadores (3). A composição do asfalto variou ao longo dos anos e entre países (1).

Alguns estudos concluíram que a absorção cutânea de HAPs é reduzida através do estrato córneo, pelo que a entrada efetiva no organismo é reduzida. Contudo, a retenção dérmica também poderá modular o risco de patologia oncológica cutânea, segundo alguns investigadores (1). A absorção cutânea parece ser mais relevante ao nível das mãos (o uso de luvas proporciona uma diminuição da absorção). Esta zona do corpo está geralmente mais exposta, em contexto de toxicidade (2).

## **DISCUSSÃO/ CONCLUSÃO**

Na pesquisa efetuada encontra-se uma bibliografia escassa sobre estes profissionais e, sem exceção, ela apenas incidiu na questão dos agentes químicos inseridos na composição do asfalto, não se tendo encontrado qualquer referência a outros Fatores de Risco/Riscos Ocupacionais, como outros agentes químicos, poeiras; ruído, corte, vibrações associadas a diversas máquinas; cargas/ esforços físicos, posturas mantidas/forçadas, queda ao mesmo nível, a níveis diferentes e eventual soterramento; radiação ultravioleta e desconforto térmico ou atropelamento.

Quanto ao risco químico, a generalidade dos autores considera que algumas substâncias inseridas na composição do asfalto, sobretudo em determinadas condições técnicas (equipamento, temperatura, subtipos de asfalto) poderão ser cancerígenas para humanos. Contudo, mesmo a este nível não são mencionadas medidas de proteção coletiva ou individual, de forma a proporcionar orientações concretas para quem tem clientes neste setor. Em contexto das primeiras poder-se-á supor que seria pertinente promover a rotatividade de tarefas, escolher os tipos de asfalto considerados menos tóxicos (sempre que possível) e escolher os equipamentos que trabalhassem com temperaturas menores, com menos ruído e vibrações; promover uma boa manutenção das máquinas e adquirir modelos mais seguros; bem como organizar Formação e acesso a serviços de Saúde Ocupacionais. Por sua vez, a nível de Equipamentos de Proteção individual, poder-se-iam usar máscara/viseira, chapéu/gorro, farda, óculos (para a radiação ultravioleta e entrada de corpos estranhos), creme de proteção solar, proteção auricular, luvas (para corte/abrasão e/ou vibrações), joelheiras e/ou cintas de contenção abdominal.

Seria relevante que algumas equipas de Saúde Ocupacional a exercer na área estudassem melhor o setor e desenvolvessem conhecimento válido sobre as lacunas mencionadas, divulgado o mesmo através da publicação em revistas da área, até porque a bibliografia sobre o tema é escassa e superficial.

## **CONFLITOS DE INTERESSE, QUESTÕES ÉTICAS E/OU LEGAIS**

Nada a declarar.

## **AGRADECIMENTOS**

Nada a declarar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. E1 - Rhomberg L, Mayfield D, Prueitt R, Rice J. A bounding quantitative cancer risk for occupational exposures to asphalt emissions during road paving operations. *Critical Reviews in Toxicology*. 2018, 48(9), 713- 737. DOI: 10.1080/10408444.2018.1528208
2. E4 - Agostini M, Fransman W, Vocht F, Joode B, Kromhout H. Assessment of dermal exposure to bitumen consensate among road paving and mastic crews with an observational method. *Annals of Occupational Hygiene*. 2011, 55(6), 578- 590. DOI: 10.1093/annhyg/mer026
3. E2 - Xu Y, Linch C, Jonsson B, Broberg K, Albin M. Occupational exposure to asphalt mixture during road paving is related to increased mitochondria DNA copy number: a cross sectional study. *Environmental Health*. 2018, 17(29), 1-10. DOI: 10.1186/s12940-018-0375-0
4. E3 - Deygout F, Auburtin G. Impact of some field facts on inhalation exposure levels to bitumen emissions during road paving operations. *Annals of Occupational Hygiene*. 2015, 59(2), 158-172. DOI: 10.1093/annhyg/meu085

Data de receção: 2022/02/14

Data de aceitação: 2022/02/18

Data de publicação: 2022/02/23