

## Riscos ocupacionais envolvidos na produção de carvão vegetal: estudo de caso em uma comunidade rural do município do Santana do Matos/RN

### *Occupational risks involved in the production of charcoal: a case study in a rural community in the municipality of Santana do Matos / RN*

Gerbeson Carlos Batista Dantas<sup>1\*</sup>, Daniel Augusto Medeiros da Silva<sup>2</sup>, Sileide de Oliveira Ramos<sup>3</sup>, Rogean Dantas Vieira<sup>4</sup>, Andreza Cristina da Silva Barros Souza<sup>5</sup>, Rejane Ramos Dantas<sup>6</sup>

**Resumo:** O trabalho rural é toda atividade desempenhada em propriedade rural, tais como: agricultura, pecuária e extração de madeira. Dentre as atividades, a extração de madeira destaca-se, sobretudo, com finalidade de produzir carvão vegetal por sua carbonização. A obtenção do carvão depende de processos humanos e neste, estão inseridos os riscos ocupacionais (ergonômicos, físicos, químicos, biológicos e de acidentes). Diante disso, esse trabalho tem como objetivo avaliar os riscos ocupacionais a que trabalhadores envolvidos na produção de carvão vegetal estão expostos. A pesquisa ocorreu em uma comunidade rural do município de Santana do Matos/RN. O método de pesquisa utilizado foi a Observação Direta Extensiva, Observação Participante e Observação Sistemática. O levantamento dos dados deu-se por meio de aplicação de um formulário focado nos riscos, EPI e nos acidentes. Foi observado que os trabalhadores possuíam conhecimento deficitário acerca dos riscos aos quais estavam expostos, tais como o calor, a postura, peso, cortes, inalação de fumaça e partículas. Quanto ao uso dos EPI, apresentaram desconhecimento. Quanto aos acidentes/doenças revelaram terem sido acometidos por dificuldades de respiração, dores no corpo e articulações superiores. Portanto, diante dessas ameaças a vida do trabalhador sugere-se como medidas de mitigação de danos: a utilização de EPI, organização do local de trabalho, a realização de exames periódicos e a implementação do mapa de risco da propriedade.

**Palavras-chave:** Carvão Vegetal. EPI. Riscos Laborais. Trabalho Rural.

**Abstract:** Rural work concept refers to all activities performed on rural property, such as agriculture, livestock, and timber extraction. Among the activities, wood extraction stands out mainly based on the purpose of producing charcoal by its carbonization. The acquisition of coal depends on human processes in which are inserted the environmental risks (ergonomic, physical, chemical, biological and of accidents). Thus, this study consists of evaluating the occupational hazards that workers involved in the charcoal production are submitted to the research was carried out in a rural community in Santana dos Matos/RN. Methods comprised the Extensive e Intensive Direct observation and Systematic Observation. Data collection was performed through the application of a form focused on risks, PPE and accidents. It was observed that employees had deficient knowledge about the risks which they are exposed to, such as heat, posture, weight, puncture, smoke and particles ingestion. Regarding the use of PPE, they presented with a lack of knowledge. Regarding accidents, breathing difficulties, body pains and upper joints were mostly reported. Therefore, based on these threats to employees' lives, it is suggested as measures to mitigate damages: training, the use of PPE, conducting periodic examinations and the implementation of a risk map of the property.

**Key words:** Charcoal; PPE; Labour Risks; Rural Work.

\*Autor para correspondência.

Recebido em 17/03/2019; aprovado em 02/05/2021.

<sup>1</sup> Engenheiro Civil pela Ufersa. Bacharel em Ciência e Tecnologia pela Ufersa. Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais da Ufersa. Professor na Ufersa. E-mail gerbeson\_dantas@hotmail.com

<sup>2</sup> Graduação em Ciência e Tecnologia pela Ufersa. Instituição: Ufersa. E-mail medeiros\_cn@hotmail.com

<sup>3</sup> Engenharia de Materiais pela UFCG. Instituição: Ufersa. E-mail sileide.ramos@ufersa.edu.br

<sup>4</sup> Engenheiro civil pela Ufersa. Instituição: Ufersa. E-mail rogeandv@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutoranda em Educação (PPgEd/UFRN), Mestra em Engenharia Elétrica (PPgE/UFRN). Graduada em Processamento de Dados (UnP). Professora na Ufersa. E-mail andreza@ufersa.edu.br

<sup>6</sup> Graduação em Engenharia de Materiais pela UFPB, Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho pela UFG. Mestrado em Engenharia Agrícola pela UFCG e Doutorado em Engenharia Mecânica pela UFPB. Professora na Ufersa. E-mail rejane@ufersa.edu.br



## INTRODUÇÃO

O trabalho rural é uma atividade econômica multifacetada, tais como: cultura agrícola, pecuária, reflorestamento, corte de madeira e etc. Dentre essas facetas, o corte de madeira destaca-se em virtude de seu amplo campo de aplicabilidade, especialmente, na produção de carvão vegetal. De acordo com a Pesquisa de Extração Vegetal e Silvicultura, em 2015, a produção de carvão vegetal brasileira foi de 6.187.311 toneladas, destacando-se como o maior produtor do mundo (IBGE, 2015). Então, o carvão vegetal apresenta-se como objeto de interesse à sociedade devido seu vultoso consumo e dependência e, em função disto, desenvolver novas rotas de obtenção, identificar os riscos laborais dos trabalhadores envolvidos e implementar medidas mitigadoras de tais riscos apresenta-se como eixo de importância

O carvão vegetal é obtido a partir da queima ou carbonização de madeira, resultando em uma substância negra. Esse material pode trazer uma série de benefícios como no âmbito da saúde, mais especificamente, combate a diarreia, assim como, é excelente fonte energética (SIMIONI et al., 2017). O processo de obtenção do carvão vegetal depende de procedimentos dispendiosos, essencialmente de atividade humana e neste processo, estão inseridos os riscos ambientais e profissionais de natureza ergonômica, física, química, biológica e de acidentes (SILVA et al., 2005).

O carvão vegetal apresenta entraves em diversas áreas, seja de caráter social, onde muitas vezes os trabalhadores laboram 15 horas/dia, seja de caráter de saúde e segurança do trabalhador, cujo contato à agentes ambientais agressivos à saúde, pode ameaçar sua integridade física e mental, ou ainda, seja de caráter ambiental, muito em razão da madeira ser o principal insumo da produção, de modo que sua extração deliberada pode provocar desmatamento sem precedentes, especialmente quando não ocorre de forma legal, por meio do licenciamento ambiental junto aos órgãos ambientais, causando desequilíbrio das relações ecológicas dos sistemas ambientais .

Quanto ao caráter de saúde e segurança, a produção de carvão vegetal pode apresentar-se como um inimigo para o trabalhador em função das substâncias tóxicas existentes no processo de combustão do carvão, como a liberação de CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub> (ANDRADE; CARVALHO, 1998). Segundo Pennise et al. (2001), Poppi e Silva (2002) e Barbosa, Poppi e Silva (2006), há substâncias genotóxicas, como o benzo(a)pireno, cuja periculosidade é capaz de provocar câncer. Somando-se aos riscos de natureza química, a extração da madeira apresenta outros potenciais de riscos, desde a postura executada no corte, o esforço físico excessivo e a temperatura, até cortes rasos ou profundos que porventura ocorrem nas etapas produtivas de obtenção do carvão. Por isso, deve-se existir a plena compreensão sobre a proteção do trabalhador, sobretudo, com a elaboração do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais e a utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI), de modo a mitigar tais efeitos nocivos.

Segundo a Norma Regulamentadora 6 (NR 6), define-se EPI como todo dispositivo ou produto, de uso individual, utilizado pelo trabalhador, destinado a proteção destes, contra os eventuais riscos ambientais que ameacem a integridade física e mental no exercício da sua profissão. O EPI deve possuir Certificado de Aprovação (CA), sendo fornecido pelo empregador para garantir um ambiente seguro para seus empregados, cabendo a estes, utilizá-los sob pena de demissão por justa causa. A inutilização dos destes pode trazer severas consequências para o trabalhador, especialmente, para o trabalhador rural ligado à atividade de carvoeiro, uma vez que o EPI é um dos principais instrumentos mitigadores de tais consequências. Dentre os EPI necessários ao manejo do carvão destacam-se máscara de pano, perneira, calçado reforçado, óculos de segurança, protetor auricular tipo concha, luvas de raspa, capacete com jugular, calça de segurança, protetor solar (BRASIL, 1978). No entanto, o trabalhador rural, em geral, não utiliza os EPI. Segundo Dias et al. (2002), isso ocorre pela ausência de informação, bem como a insuficiência financeira de adquiri-lo, já que em geral, o carvoeiro é autônomo e seu trabalho é pouco rentável.

Os EPI estão vinculados a um programa maior, especialmente, o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais da NR 9 (PPRA). A NR 9 estabelece a obrigatoriedade da elaboração e implementação de um plano de proteção, que contenha um conjunto de medidas administrativas, organizacionais, com engajamento de todos os envolvidos, visando à proteção, minoração e cessão da propagação dos impactos negativos da exposição aos riscos ambientais à segurança do trabalhador. Em acréscimo, o PPRA deve estar articulado com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO), que prevê a proteção e controle da saúde do trabalhador, atuando no sentido monitorar o quadro de saúde do trabalhador no decorrer dos anos da atividade, bem como detectar possíveis danos, consoante as prerrogativas estabelecidas pela NR 7 (BRASIL, 1978b; BRASIL, 1978c).



Diante desta problemática, este trabalho consiste em avaliar os riscos ocupacionais que os trabalhadores autônomos envolvidos na produção de carvão vegetal estão submetidos, bem como, elaborar uma proposta de mitigação destes.

## **MÉTODOS**

### **Área de estudo**

O trabalho proposto consiste em um estudo de caso, realizado na zona rural do município de Santana do Matos, no Estado do Rio Grande do Norte. A propriedade possui 3 residências, contendo 3 famílias em um total de 15 pessoas, de modo que 5 desenvolvem trabalhos rurais e destes, 3 trabalhadores estão ligados diretamente à produção de carvão vegetal. A escolha se deu pelo fato da propriedade ser a única produtora de carvão vegetal da Mesorregião Central Potiguar do RN, mais especificamente, microrregião da Serra de Santana e apresenta inúmeras dificuldades associadas à saúde e segurança dos trabalhadores, tais como: não padronização da atividade, inutilização dos EPI, fatores ambientais agressivos (radiação solar agressiva) e utilização de ferramentas de trabalhos improvisados.

Em relação às delimitações éticas, foram adotados os seguintes requisitos: i) houve proteção do banco de dados coletado durante o período da pesquisa; ii) há absoluto sigilo sobre todas as informações coletadas, salvaguardando a privacidade dos participantes na apresentação dos resultados; iii) há uma garantia de que nenhum dado foi apresentado nominalmente; iv) os entrevistados foram consultados e aceitaram participar da pesquisa.

### **Procedimento da pesquisa**

A pesquisa foi realizada entre os meses de março a maio de 2017, por meio da observação dos procedimentos e participação no trabalho, entrevistas e formulários estruturados aplicados aos trabalhadores. Para tanto, a metodologia de coleta de dados consistiu em 5 etapas: a primeira etapa do estudo foi de natureza explanatória, com uma abordagem explicativa, a fim de obter autorização para o desenvolvimento da pesquisa, reconhecer o local da pesquisa e delimitação do campo de estudo; a segunda etapa foi centrada na aplicação de um formulário com cada um dos trabalhadores visando obter informações preliminares da estrutura do trabalho e traçar o perfil dos entrevistados; já na terceira etapa, foi realizada a observação das atividades com participação do entrevistador, de modo a compreender as dificuldades da atividade, bem como o processo produtivo do carvão vegetal e os riscos ocupacionais envolvidos; a quarta etapa consistiu na realização de uma entrevista semi-estruturada para extrair informações quanto à estrutura do trabalho, a percepção dos riscos, informação sobre os EPI e quais os acidentes acometidos a estes na produção de carvão vegetal; por fim, foi realizado o acompanhamento do processo produtivo com uma ficha de avaliação, com intuito de obter, quantitativamente, os riscos observados e os EPI usados. A pesquisa abrangeu todos os 3 trabalhadores da propriedade, ligados à produção do carvão vegetal. Como artifícios metodológicos, foram utilizados métodos da Pesquisa quali-quantitativa, com ênfase nas técnicas da Observação Direta extensiva, Observação Participante e Observação Sistemática (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Determinou-se trabalhar com métodos quantitativos e qualitativos para complementação das informações. Segundo Souza e Zione (2003) e Minayo (1992), a investigação qualitativa é desenhada para descobrir significados, motivos, valores, atitudes, relações, processos e fenômenos que não podem ser numericamente quantificados. Para tanto, escolheu-se a observação participante por esta técnica de pesquisa ser apropriada a esta finalidade. Neste método, segundo Spradley (1980), o pesquisador interage diretamente com os sujeitos do estudo, analisando e vivenciando com frequência o seu cotidiano. Entretanto, ainda segundo o autor, para aplicar adequadamente essa técnica, é crucial que o observador evite estereotipar os atores e esteja preparado para separar e eliminar quaisquer preconceitos prévios da análise. Para tanto, escolheu-se a observação participante, por esta técnica de pesquisa ser apropriada na percepção de fatores contribuintes aos acidentes no exercício laboral que nem sempre podem ser quantificados pelos outros métodos utilizados neste trabalho, bem como, particularidades do acometimento de acidentes e dos riscos ocupacionais que não são equitativos para todos os trabalhadores.

Já os métodos quantitativos da Observação Direta Extensiva e a Observação Sistemática são complementares. Enquanto a Observação Direta Extensiva tenta compreender o fenômeno por meio do discurso do entrevistado, a Observação Sistemática comprova-os utilizando de instrumentos de coleta de



dados e fenômenos dentro de um planejamento e objetivo específico (MARCONI; LAKATOS, 2010). Como foram identificados inúmeros riscos nessa atividade, buscou-se diagnosticá-los, objetivamente, em cada etapa produtiva a partir do rigor na observação.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Estrutura do trabalho e perfil dos trabalhadores**

A propriedade em questão localiza-se em uma comunidade rural do município de Santana do Matos/RN. Na propriedade são desenvolvidas atividades ligadas ao trabalho rural, especialmente, ligado a atividade de agricultura, pecuária e produção do carvão vegetal. O trabalho dos carvoeiros consiste em cinco etapas: extração, carbonização, embalagem, armazenagem e comercialização.

Segundo os trabalhadores entrevistados, as etapas são descritas como: (i) Extração da madeira, que consiste no corte do lenho, descascamento e toragem da madeira para posterior empilhamento e transporte da madeira até as células do forno; (ii) a carbonização, que consiste no abastecimento do forno e queima da madeira em temperaturas superiores a 400°C; (iii) a embalagem, que é o ensacamento do carvão recém tirado do forno resfriado e parte para a etapa de armazenagem; (iv) a armazenagem, que baseia-se na estocagem dos sacos de carvão vegetal em um depósito para sua comercialização; (v) após armazenado, o carvão vegetal é distribuído/comercializado para lojas especializadas ou pessoas interessadas em seu uso. A jornada de trabalho é compreendida no período das 7h às 17h, com horário de almoço das 11:30h às 12:30h, totalizando 9h de trabalho, de segunda a sábado.

Quanto ao perfil, os entrevistados são do gênero masculino com idades de 26, 27 e 43 anos, com média aritmética simples de 32 anos (desvio-padrão de 7,788881) e, portanto, figurando na População Economicamente Ativa. Concernente à origem, os entrevistados são de Santana do Matos/RN. No que tange à escolaridade, os entrevistados possuem ensino fundamental incompleto. Os entrevistados começaram a trabalhar precocemente, entre 12 e 15 anos no intuito de ajudar a família no trabalho rural. Todos afirmaram gostar da atividade desempenhada.

### **Análise dos riscos ocupacionais**

Quando perguntados acerca dos riscos ocupacionais inseridos na atividade de carvoeiro, em linhas gerais, informaram, de forma unânime, desconhecer os riscos envolvidos. Esta resposta sinaliza o quão vultoso é o desconhecimento desses trabalhadores acerca destes riscos inseridos em cada processo dessa atividade.

O primeiro destes processos consiste na extração (corte, toragem, transporte e empilhamento) da madeira. Nesta etapa notou-se que os trabalhadores estão expostos a riscos físicos, ergonômicos e de acidentes, devido o trabalho transcorrer predominantemente em ambiente desprotegido, com constante radiação ionizante proveniente do sol, a postura irregular durante o corte da madeira e o risco de cortes seja raso ou profundo com a lâmina do machado. Já durante a toragem, os riscos de acidentes sobressaltam-se em função do manuseio constante de navalha e em adição a isso, ainda há o calor, postura inadequada como contribuintes para os riscos da atividade. Outro fator observado é que as ferramentas de trabalho apresentam deformações, irregularidades e instabilidade no manuseio. Observou-se que as ferramentas foram confeccionadas pelos próprios trabalhadores, em condição de improviso, além de que são velhas, o que contribui para as imperfeições supracitadas. Ainda nesta etapa, as toras de madeira devem ser empilhadas para evaporação do excesso de umidade pelo sol e tanto o processo de empilhamento em formato de troncos roliços, como a retirada para transporte ao forno para carbonização apresentam potencial risco de acidentes de desmoronamento.

Na etapa de carbonização, o transporte das toras até a célula do forno apresentou-se risco de acidentes, uma vez que eventuais animais peçonhentos, que utilizam as pilhas de madeira como habitat, podem causar contaminação biológica no momento do transporte. Além deste, o processo de carbonização da madeira é fonte primária de risco químico, uma vez que a liberação de gases tóxicos, como CO, CH<sub>4</sub> e gases hidrogenados, causam toxicidade ao sistema respiratório do ser humano e, em condições específicas, morte (MARTINS et al., 2006). Somando-se a isso, a inalação de partículas do carvão vegetal, tanto na etapa de carbonização, como na etapa de embalagem, também representa um fator de risco químico, em função



dessas partículas atingirem as proporções mais profundas do sistema respiratório e transpõem a barreira epitelial, atingindo o interstício pulmonar, sendo responsáveis pelo desencadeamento de doenças graves, tais como Câncer, Pneumoconiose, dentre outras (ARBEX et al., 2004; GODOI et al., 2004).

Segundo Pennise et al. (2001), Poppi e Silva (2002) e Barbosa, Poppi e Silva (2006), a fumaça, oriunda das carvoarias, contém mais de 130 substâncias tóxicas, sendo 10 hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPA) genotóxicos, dentre os quais, está o benzo-a-pireno e, segundo Kato et al. (2004), essas substâncias aumentam significativamente os riscos de câncer, principalmente, de pulmão. Essa exposição aos gases da combustão da madeira é ampliada em dias frios, em virtude do fenômeno de inversão térmica. Ainda nesta etapa, observam-se riscos físicos como queimaduras provenientes do carvão recém obtido e até mesmo, do contato com o forno.

Nas etapas de embalagem, armazenagem e comercialização, os riscos potenciais são os de acidentes com quedas dos sacos de carvão em partes do corpo e, principalmente, os riscos ergonômicos, provenientes da carga excessiva, repetida e postura inadequada no decorrer do carregamento. Ainda neste grupo de etapas podem ser observados outros riscos de acidentes em função das condições de higiene do depósito de carvão, uma vez que animais, como cobras, aranhas e escorpiões podem utilizar este espaço como habitat, bem como riscos biológicos, devido a presença de ratos que é vetor associado à propagação de inúmeras doenças, dentre as quais, destacam-se a leptospirose (PINNA et al., 2018).

Outros autores, como Gasparini (2012) e Silva et al (2005), também identificaram em seus estudos, riscos ambientais similares no trabalho rural. Já Dias et al (2002) observaram riscos ambientais similares no trabalho de carvoeiro. Em adição aos riscos observados, Gasparini (2012) identificou que os trabalhadores rurais sofrem com condições precárias, dentre elas, a baixa renda obtida pelo trabalho, alimentação desbalanceada, da insalubridade das condições sanitárias, deficiência de serviços de saúde e, sobretudo, falta de capacitação.

Portanto, foi identificado que estes trabalhadores estão expostos a todos os grupos de riscos profissionais e ambientais, além disso, desconhecem esses fatores de riscos, potencializando os danos a saúde e dificultando o estabelecimento de medidas mitigadoras. Somando-se a isso, os três trabalhadores informaram que possuem falta de ar, dores nas articulações (ombro, joelhos e cutuvelo) e 1 dos 3 mencionou ter fortes dores na parte inferior da coluna vertebral.

Em adição a essas manifestações supracitadas, os entrevistados afirmaram não realizar nenhum tipo de exame médico. Entre os exames (admissional, demissional, periódico, mudança de função e retorno à atividade), os periódicos sobressaltam-se como fulcrais a esses trabalhadores e atuam no sentido de monitoramento dos efeitos da atividade na saúde do trabalhador. Assim, todos os trabalhadores afirmaram desconhecimento desses exames e afirmaram nunca ter feito. Aliado ao acometimento dos acidentes, a irrealização dos exames periódicos potencializa as chances de desenvolvimento de doenças profissionais e do trabalho, sem que haja capacidade de prognóstico médico precoce, causando doenças e, em alguns casos, morte precoce.

### **Medidas de proteção individual**

Quanto à análise dos EPI, foram feitas algumas perguntas aos entrevistados. Quando indagados sobre se tem conhecimento do que seja um EPI, 2 dos 3 afirmaram que sim, enquanto 1 dos 3, não. Todos afirmaram que não utilizam os EPI, conforme observado no desenvolvimento da pesquisa. Os trabalhadores entrevistados apresentaram desconhecimento sobre a importância de utilizar os EPI como forma de minorar os riscos de acidentes. Já quando indagados sobre o porquê de não os utilizar, mencionaram que a justificativa é não possuir recursos econômicos para essa destinação. Esse grupo de respostas denota preocupação, tanto no sentido da inutilização, quanto o desconhecimento da sua finalidade de caráter de resguardo da integridade física do trabalhador. Somando-se a isso, outro problema é evidenciado: ausência de recursos econômicos para efetuar compra dos equipamentos.

Em razão dessa realidade foi realizado uma avaliação, a luz da NR 6 (BRASIL, 1978), quanto ao uso dos EPI, mais especificamente, quais e como deve ser usado em cada etapa de produção. As etapas conforme discutido anteriormente, são 5: extração da madeira, carbonização, embalagem, armazenagem e comercialização. Para a etapa da extração da madeira (corte, toragem, transporte e empilhamento) deve-se proteger 3 partes: cabeça, membros superiores e membros inferiores. No que se refere à proteção da cabeça deve-se usar chapéu para proteção contra o sol e chuva, óculos contra lesões provenientes de impactos de partículas ou objetos pontiagudos e protetores solar.



No que concerne a proteção dos membros superiores deve-se usar camisa de mangas com proteção à radiação UV (fator 50 no mínimo). Além disso, utilização de luvas confeccionada em vaqueta com punho de raspa ignofugado (amarela - retardante a chamas), e costurada com linha de kevlar que são resistentes mecanicamente e antiderrapantes. No que tange à proteção dos membros inferiores o uso de calça, botas com solado reforçado, onde haja risco de perfuração ou contato com os insectos, e luvas para manuseio dos materiais. Para a etapa de carbonização podem ser utilizados todos os EPI supracitados, com acréscimo de um EPI que proteja as vias respiratórias, tanto dos gases, como dos particulados, podendo ser do tipo máscara com filtro combinados para particulados de 200 mesh e com filtro respirador (para gases tóxicos) ou com filtro de carvão ativado. Para proteção contra os riscos de acidentes e biológico oriunda da presença de animais peçonhentos e ratos, recomenda-se realizar uma organização do local de trabalho, inclusive-se realizando detetização. Para as etapas de embalagem, armazenamento e comercialização os EPI utilizados na etapa de extração já são suficientes.

### **Medidas mitigadoras**

As adversidades desses trabalhadores envolvidos na atividade de carvão vegetal, no que concerne a segurança do trabalho, conforme discutidos nos tópicos supracitados são inúmeras, diversificadas e vigorosas e por tal, precisam ser minoradas a fim de reduzir os danos a saúde e a integridade física e mental dos trabalhadores envolvidos. No norte da mitigação, este trabalho sugere quatro frentes de atuação: realização de treinamento técnico, utilização dos EPI, realização de exames periódicos e elaboração e implementação de Mapa de Risco dos locais da propriedade em que é executado a atividade, com a devida sinalização.

A primeira frente é o treinamento técnico. Esta consiste na qualificação técnica acerca dos riscos envolvidos no desempenho das atividades e atua como importante no sentido de reconhecimento dos riscos pelos próprios trabalhadores e sensibilização quanto às ações que devem ser tomadas (Rodrigues & Rodrigues, 2013). A segunda frente é a utilização dos EPI. Os equipamentos de proteção individual atuam no sentido de proteger o trabalhador dos riscos aos quais estão envolvidos, minorando os impactos negativos que a profissão e o trabalho infligem a sua integridade (BRASIL, 1978). Para essa frente, este trabalho elaborou um plano de utilização dos EPI em cada uma das 5 etapas de produção e comercialização do carvão vegetal. Este plano está discutido na seção Medidas de controle de risco.

A terceira frente é a realização dos exames periódicos. Os exames periódicos são um conjunto de medidas contemplada pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e regida pela NR 7 que atuam no sentido de fomento, exigências específicas para cada tipo de exposição ao risco e quais exames periódicos devem ser realizados. Esses exames atuam como monitoramento da situação da saúde dos trabalhadores e o grau de alteração que estes sofreram no decorrer do tempo de execução da atividade. Esta Norma pode ser utilizada como base para realização dos exames periódicos destes trabalhadores, sobretudo, na avaliação ortopédica, devido o esforço repetitivo e pesado, das vias respiratórias em razão da inalação de partículas e gases e exposição à radiação ionizante do sol devido à exposição prolongada a estes riscos (BRASIL, 1978b).

A quarta frente é a elaboração, implementação e devida sinalização do Mapa de Risco, dos locais da propriedade em que há produção e manejo do carvão vegetal. Segundo a Secretaria de Gestão e Planejamento do Estado de Goiás (SEGPLAN, 2012), um Mapa de Risco consiste na representação gráfica dos riscos existentes nos locais de trabalho, por meio de círculos de diferentes tamanhos, em função da intensidade do risco por meio da utilização de cores. É um instrumento de prevenção de acidentes, tendo como escopo informar os trabalhadores pela fácil visualização desses riscos, cujo objetivo final é reduzir o número de acidentes de trabalho e danos a saúde do trabalhador. Vale lembrar que além de elaborar o Mapa de Risco deve-se selecionar um local de fácil visualização para dispô-lo, inclusive, sinalizando os locais, com seus respectivos riscos, de modo a evidenciar-lo ao trabalhador.

### **CONCLUSÃO**

Por fim, foi observado que a atividade de carvoeiro exercido por esses trabalhadores apresentam adversidades de caráter de saúde e segurança no trabalho, desde os elevados riscos ambientais e profissionais inseridos na atividade laboral, aos quais, sobressaltam-se os de natureza física (calor, radiação ionizante), químicos (partículas pulverulentas, fumaça tóxica), biológico (devido presença de ratos), ergonômicos (postura inadequada, carregamento de peso) e de acidentes (cortes rasos ou profundos, quedas de pilhas de



madeira, queimaduras, picada de animais), passando pela inutilização dos EPI, principalmente, chapéu, óculos protetor, protetor solar, luvas, camisas de manga com proteção UV, calça, botas com soldado reforçado, máscara com filtro particulado e respiratório. A exposição dos riscos ocupacionais gerou acometimento de doenças profissionais e do trabalho, que causaram afastamento provisório de suas atividades.

Diante dessas ameaças a saúde e a segurança do trabalhador sugerem como medidas de mitigação dos danos: utilização dos EPI de maneira correta para execução segura desta atividade, organização do local de trabalho, a realização de exames periódicos e a elaboração de um mapa de risco da propriedade para ajudar no monitoramento costumeiro da execução da atividade. Portanto, esta pesquisa conclui que somente com esta avaliação à luz da segurança do trabalho, estes trabalhadores vão poder gozar de um trabalho que atenda sua finalidade, sem que haja infringimento à sua saúde e integridade física.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. M.; CARVALHO, L. M. Potencialidades energéticas de oito espécies florestais do Estado do Rio de Janeiro. Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, Floresta e ambiente, v.5, n.1, p. 24-42, 1998.
- ARBEX, M.A.; CANÇADO, J.E.D.; PEREIRA, L.A.A.; BRAGA, A.L.F.; SALDIVA, P.H.N. Queima de biomassa e efeitos sobre a saúde. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.30, p 158-175, 2004.
- BARBOSA, J. M. S.; POPPI, N. R.; SILVA, M. S. Polycyclic aromatic hydrocarbons from wood pyrolysis in charcoal production furnaces. *Environmental Research*, v. 101, n.3, p. 304-311, 2006.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora NR 6 – Equipamento de Proteção Individual – EPI. Portaria 3214, Brasília, 1978a.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora NR 7– Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional. Portaria 3214, Brasília, 1978b.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Trabalho e Emprego. Norma Regulamentadora 9 – Programa de Prevenção de Riscos Ambientais: Brasília, 1978c.
- DIAS, E.C.; ASSUNÇÃO, A.A.; GUERRA, C.B.; PRAIS, H.A.C. Processo de trabalho e saúde dos trabalhadores na produção artesanal de carvão vegetal em Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v.18, n.1, p.269-277, 2002.
- GASPARINI, M.F. Trabalho rural, saúde e contextos socioambientais: Estudo de caso sobre a percepção dos riscos associados à produção de flores em comunidades rurais do município de Nova Friburgo (RJ). 2012. 134 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Desconhecido, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Rio de Janeiro, 2012.
- GODOI, A. F. L.; RAVINDRA, K.; GODOI, R. H. M.; ANDRADE, S. J.; SANTIAGO-SILVA, M., VAN VAECK, L.; VAN GRIEKEN, R. Fast Chromatographic determination of polycyclic aromatic hydrocarbons in aerosol samples from sugar cane burning. *Journal of Chromatography A*, v.1027, p.49-53, 2004.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA- IBGE. Produção da extração vegetal e silvicultura. Rio de Janeiro, v. 30, p.1-48, 2015. Disponível em: < [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs\\_2015\\_v30.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/74/pevs_2015_v30.pdf) >. Acesso em: 06/07/2017.
- KATO, M.; LOOMIS, D.; BROOKS, L. M.; GATTAS, G. F. J. ; GOMES, L.; CARVALHO, A. B.; REGO, M. A. V.; DEMARINI, D. M. Urinary biomarkers in charcoal workers exposed to wood smoke in Bahia State, Brazil. *Cancer Epidemiology, Biomarkers & Prevention*, v. 13, n.6, p. 1005-1011, 2004.
- MARCONI, M.A; LAKATOS, E.M. Fundamentos da metodologia científica. 7 ed. São Paulo: Atlas, 2010. 297p.
- MARTINS,L.C.;PEREIRA,L.A.A.;LIN,C.A.;SANTOS,U.P.;PRIOLI,G.;LUIZ,O.C.;SALDIVA,P.H.N.;BRAGA,A.L.F. Efeitos da poluição do ar nas doenças cardiovasculares: estruturas de defasagem. *Revista de Saúde Pública*, v. 40, n.4, p. 677–683, 2006.



MINAYO, M.C.S. O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 1ed. São Paulo: Hucitec/ABRASCO, 1992.

PENNISE, D. M.; SMITH, K. R.; KITHINJI, J. P.; REZENDE, M. E.; RAAD, T. J.; ZHANG, J.; FAN, C. Emissions of greenhouse gases and other airborne pollutants from charcoal making in Kenya and Brazil. *Journal of Geophysical Research*, v. 106, p. 143-155, 2001.

PINNA, F.V.; CASTRO, A.P.B.; MOURA, N.F.O.; OLIVEIRA, S.V.; PEREIRA, S.V.C.; FONSECA, L.X.; OLIVEIRA, K.H.C.; CALDAS, E.P. Óbitos por leptospirose em períodos com e sem enchentes no ano de 2014, na região Norte do Brasil. *Revista Amazônia Science & Health*, v.6, n.2, p. 16-26, 2018.

POPPI, N. R.; SILVA, M. R. S. Identification of polycyclic aromatic hydrocarbons and methoxylated phenols in wood smoke emitted during production of charcoal. *Chromatographia*, v. 55, p. 475-481, 2002.

RODRIGUES, M. S. B.; RODRIGUES, L. B. Capacitação em segurança no trabalho para profissionais de um estabelecimento de assistência à saúde. *Rev. Ciênc. Ext.* v.9, n.1, p.167-180, 2013.

SECRETÁRIA DE ESTADO DE GESTÃO E PLANEJAMENTO- SEGPLAN. Manual de elaboração mapa de riscos. Goiânia, 2012.16p. Disponível em: < <http://www.sgc.goias.gov.br/upload/arquivos/2012-11/manual-de-elaboracao-de-mapa-risco.pdf> >. Acesso em: 21 abr. 2017.

SILVA, J.M.; NOVATO-SILVA, E.; FARIA, H.P.; PINHEIRO, T.M.M. Agrotóxico e trabalho: uma combinação perigosa para a saúde do trabalhador rural. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 4, p.891–903, 2005.

SIMIONI, F.J.; MOREIRA, J.M.M.A.P; FACHINELLO, A.L; BUSCHINELLI, C.C.A.; MATSUURA, M.I.S. Evolução e concentração da produção de lenha e carvão vegetal da silvicultura no Brasil. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 27, n. 2, p. 731-742, abr.-jun., 2017.

SOUZA, D.V.; ZIONI, F. Novas perspectivas de análise em investigações sobre meio ambiente: a teoria das representações sociais e a técnica qualitativa da triangulação de dados. *Saúde e Sociedade*, v.12, n.2, p.76-85, 2003.

SPRADLEY, J.P. Participant Observation. Orlando-Florida: Harcourt Brace Jovanovich College Publishers, 1980.