

medicamentosa em idosos em seguimento ambulatorial. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 15, supl. 3, p. 3515, Nov. 2010.

COHEN, Marya J. *et al.* Predictors of medication adherence postdischarge: the impact of patient age, insurance status, and prior adherence. **Journal of hospital medicine**, v. 7, n. 6, p. 470-475, 2012.

DAL-FABBRO, AmauryLélis. Adherence to long term therapies: evidence for action. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 4, p. 1297-1298, Aug. 2005.

DANIEL, Ana Carolina Queiroz Godoy; VEIGA, Eugenia Velludo. Fatores que interferem na adesão terapêutica medicamentosa em hipertensos. **Einstein (São Paulo)**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 331-337, Sept. 2013.

DEMONER, Márcia Simonia; RAMOS, Edivan Rodrigo de Paula; PEREIRA, Eliane Ramos. Fatores associados à adesão ao tratamento anti-hipertensivo em unidade básica de saúde. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 25, n. spe1, p. 27-34, 2012.

GIROTTO, Edmarlon *et al.* Adesão ao tratamento farmacológico e não farmacológico e fatores associados na atenção primária da hipertensão arterial. **Ciênc. Saúdecoletiva**, Rio de Janeiro, v. 18, n.6, p. 1763-1772, June 2013.

JESUS, Elaine dos Santos *et al.* Perfil de um grupo de hipertensos: aspectos biossociais, conhecimentos e adesão ao tratamento. **Acta paul. enferm.** São Paulo, v. 21, n. 1, p. 59-65, Mar. 2008.

KARAEREN, Hayrettin *et al.* The effect of the content of the knowledge on adherence to medication in hypertensive patients. **AnadoluKardiyolDerg.** v. 9, n. 3, p. 183-188, 2009.

LESSA, Ines; FONSECA, Joanira. Raça, aderência ao tratamento e/ou consultas e controle da hipertensão arterial. **ArqBrasCardiol.** v. 68, n. 6, p. 443-9, 1997.

LIMA, Tácio de Mendonça; MEINERS, Micheline Marie Milward de Azevedo; SOLER, Orenzio. Perfil de adesão ao tratamento de pacientes hipertensos atendidos na Unidade Municipal de Saúde de Fátima, em Belém, Pará, Amazônia, Brasil. **Ver Pan-AmazSaude**, Ananindeua, v. 1, n. 2, jun. 2010.

LUNELLI, Rosana Pinheiro *et al.* Adesão medicamentosa e não medicamentosa de pacientes com doença arterial coronariana. **Acta paul. enferm.**, São Paulo, v. 22, n. 4, p. 367-373, 2009.

MAGNABOSCO, Patricia *et al.* Análise comparativa da não adesão ao tratamento medicamentoso da hipertensão arterial sistêmica em população urbana e rural. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 23, n. 1, p. 20-27, 2015.

MALACHIAS, MVB *et al.* 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial: Capítulo 1 - Conceituação, Epidemiologia e Prevenção Primária. **Arq. Bras. Cardiol.**, São Paulo, v. 107, n. 3, supl. 3, p. 1-6, sept. 2016.

PIERIN, Angela M.G. *et al.* O perfil de um grupo de pessoas hipertensas de acordo com conhecimento e gravidade da doença. **Rev. esc. enferm. USP**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 11-18, mar. 2001.

SANTOS, Zélia Maria de Sousa Araújo *et al.* Adesão do cliente hipertenso ao tratamento: análise com abordagem interdisciplinar. **Texto contexto - enferm.** Florianópolis, v. 14, n. 3, p. 332-340, Sept. 2005.

TAVARES, Noemia Urruth Leão *et al.* Fatores associados à baixa adesão ao tratamento medicamentoso em idosos. **Rev. Saúde Pública**, São Paulo, v. 47, n. 6, p. 1092-1101, Dec. 2013.

VANCINI-CAMPANHARO, Cássia Regina *et al.* Systemic Arterial Hypertension in the Emergency Service: medication adherence and understanding of this disease. **Rev. Latino-Am. Enfermagem**, Ribeirão Preto, v. 23, n. 6, p. 1149-1156, Dec. 2015.

## PREVALÊNCIA DE INTOLERÂNCIA A CARBOIDRATOS A PARTIR DO TESTE DE HIDROGÊNIO EXPIRADO

VIEIRA, Kássia Héllen<sup>1</sup>; FIGUEIREDO, Mármia Thais Guimarães<sup>2</sup>; VALIAS, Carlos Alberto Leal<sup>3</sup>, MAIA, Janini Tatiane Lima Souza<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Nutrição. Pós-graduanda em Nutrição e Metabolismo na Prática Clínica e Desportiva pelas FUNORTE. <sup>2</sup>Graduada em Nutrição pelas FUNORTE. <sup>3</sup>Especialista em Gastroenterologia pela Federação Brasileira de Gastroenterologia - FBG e Endoscopia Digestiva pelo Hospital Sírio Libanês; Docente de Gastroenterologia das FUNORTE e FIPMOC. <sup>4</sup>Doutora em Fitotecnia pela UFV; Docente da área de Saúde das FUNORTE.

### RESUMO

A intolerância alimentar corresponde a alterações nos processos metabólicos quando há exposição a um determinado componente do alimento e, geralmente, ocorre devido a alguma disfunção enzimática, sem envolvimento de mecanismos imunológicos. O diagnóstico de hipersensibilidade não alérgica a determinados alimentos pode ser feito por meio de testes de hidrogênio expirado. O objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência de intolerância a carboidratos a partir da base de dados anônima de uma clínica especializada do município de Montes Claros-MG, de julho de 2014 a julho de 2015. Trata-se de estudo documental, retrospectivo, de caráter descritivo e abordagem quali-quantitativa. No período de fevereiro a março de 2016, foram analisados 71 resultados de testes respiratórios para diagnóstico de intolerância realizados em um período de um ano, em uma clínica particular de Montes Claros – MG, a partir do segundo semestre de 2014 até o primeiro semestre de 2015. Os dados encontrados nos laudos dos testes como: sexo, dosagem do carboidrato utilizado, principais sinais e sintomas e reações ocorridas durante a execução do teste, foram identificados conforme o período proposto para estudo, sendo analisados e registrados. Foram tabulados, avaliados, interpretados e expressos a partir da frequência e valores percentuais. O número de laudos específicos para tolerância à lactose foi significativo: 52,1%, sendo que para glicose foi 46,5%. Observou-se maior positividade do teste de tolerância à lactose no sexo feminino (16/18). Conclui-se que houve predomínio do gênero

feminino em relação aos resultados dos testes e, dos tipos de carboidratos citados, a lactose apresentou maior prevalência.

**Palavras-chave:** Alimentos. Hipersensibilidade Alimentar. Absorção Intestinal. Diagnóstico.

### INTRODUÇÃO

A intolerância alimentar corresponde a alterações nos processos metabólicos quando há exposição a um determinado componente de um alimento, sendo que geralmente ocorre devido a alguma disfunção enzimática, sem envolvimento de mecanismos imunológicos (MAHAN; SWIFT, 2013). Zopf e colaboradores (2009) relatam que a maioria das reações a produtos alimentares (15 a 20%) é de origem não imunológica. Cita ainda a intolerância a lactose, quando há deficiência da enzima responsável pela clivagem da lactose: a lactase.

Alimentos que apresentam em sua composição sacarídeos (frutossacarídeos, oligossacarídeos, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis) podem ser mal absorvidos, fermentados no intestino grosso, provocando efeitos desagradáveis, podendo desencadear a hipersensibilidade não

alérgica (MAHAN; SWIFT, 2013). Carboidratos não absorvidos alcançam o cólon e são fermentados por bactérias que podem ser responsáveis por sintomas como distensão e dor abdominal, borborigmo e diarreia (SATTA *et al.*, 2009).

Os sintomas atribuídos às reações de intolerância alimentar podem ser leves ou severos, mas seus efeitos são geralmente transitórios. Como o sistema imunológico não desempenha nenhum papel nessas respostas, esse tipo de hipersensibilidade não é assimilado a alergias (HAYDER; MUELLER; BARTHOLOMAEUS, 2011). Uma das causas do aumento de intolerância a alimentos pode ser o uso de aditivos químicos em excesso, e a forma como a população vem-se alimentando, deixando de lado os produtos naturais e dando preferência aos industrializados (SICHERER, 2011).

Testes respiratórios representam uma ferramenta de diagnóstico válida e não invasiva em muitas condições gastro-intestinais, sendo amplamente utilizados para explorar a fisiopatologia de desordens funcionais, especialmente para detecção de diagnóstico de má absorção de carboidratos como a lactose e a frutose, que podem causar intolerância. Esse teste é considerado padrão ouro para diagnóstico de intolerância a lactose. Há muitas diferenças na metodologia, e os testes estão cada vez mais populares (GASBARRINI *et al.*, 2009; RANA; MALIK, 2014).

Os testes de hidrogênio expirado avaliam a capacidade de bactérias intestinais de metabolizarem vários substratos de carboidratos, produzindo hidrogênio e/ou metano e levando a liberação de níveis mensuráveis de gases no ar, exalados dos pulmões. Em particular, a lactose, frutose e sorbitol foram estudadas em doentes com sintomas gastro-intestinais (SATTA *et al.*, 2009).

As reações causadas pela ingestão de componentes alimentares ainda são pouco assimiladas, por isso espera-se, com este estudo, uma maior compreensão dessas reações, bem como a possibilidade do desenvolvimento de novos estudos,

visto que o tema é abrangente e complexo.

O presente estudo foi delineado com o intuito de avaliar a prevalência de intolerâncias alimentares, especificamente a carboidratos, a partir dos resultados de teste de hidrogênio expirado da base de dados eletrônica e anônima de uma clínica especializada de Montes Claros – MG.

## MÉTODO

Trata-se de estudo documental, retrospectivo, de caráter descritivo e abordagem qualitativa. A amostra foi constituída por 71 resultados de testes respiratórios para diagnóstico de intolerância alimentar do banco de dados de arquivo (anônimos) de uma clínica particular especializada da cidade de Montes Claros – MG, no período de julho de 2014 a julho de 2015. Foram excluídos do estudo os testes que não tiveram um resultado preciso e cuja quantidade de achados foi insignificante, além daqueles que não correspondiam ao teste de hidrogênio expirado e/ou não foram realizados no período proposto para a pesquisa.

No período de fevereiro a março de 2016, os resultados de testes respiratórios foram identificados, de acordo com o intervalo de tempo citado, por meio do sistema eletrônico da clínica selecionada. Foram analisados, sendo registrados em planilhas do Microsoft Excel (2007): sexo, dosagem do carboidrato utilizado, principais sinais e sintomas que levaram à indicação para a realização do teste de hidrogênio expirado, as reações manifestadas e o período/intervalo de tempo em que ocorreram, durante o monitoramento e o resultado do teste.

Para a realização do teste na clínica, utilizou-se o aparelho eletroquímico portátil de hidrogênio da marca Gastrolyser®. O protocolo de realização foi baseado na metodologia citada por Hermans *et al.* (1997) e Matar e Mazo (2010). Primeiramente, obteve-se o valor basal do hidrogênio do paciente e,

a seguir, o indivíduo foi orientado a ingerir certa quantidade (10g a 50g) do substrato (lactose, frutose, glicose) diluído em 250mL de água. O hidrogênio expirado foi dosado a cada 15 minutos, até 180 minutos.

Ao término do registro, os dados foram tabulados, avaliados, interpretados e expressos a partir da frequência, média aritmética e valores percentuais.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa das Faculdades Unidas do Norte de Minas – FUNORTE (MG), sob o parecer número 1.398.789 (CAAE: 51755715.4.0000.5141).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de resultados analisados (71), em 37 deles foi administrado o substrato lactose, em 33 utilizou-se a glicose para a execução do teste de hidrogênio expirado, e em apenas um foi utilizada a frutose (Tabela 1).

**Tabela 1** - Total de resultados de testes analisados, no período de julho de 2014 a julho de 2015, de acordo com o tipo de substrato utilizado.

ANO	SEXO	TESTES		
		Lactose	Frutose	Glicose
2014	Feminino	11	01	09
	Masculino	03	-	03
	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>01</b>	<b>12</b>
2015	Feminino	17	-	12
	Masculino	06	-	09
	<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>-</b>	<b>21</b>
<b>TOTAL GERAL</b>		<b>37</b>	<b>01</b>	<b>33</b>

**Fonte:** Dados da pesquisa (2016).

A frequência de indivíduos do gênero feminino que realizaram os testes respiratórios foi de 70,4%, enquanto que os do sexo masculino representaram 29,6% do total observado. Essa desproporção entre homens e mulheres foi relatada em diversos estudos, como naquele executado por Jiménez, Ruiz e Gutiérrez (2013), no qual 69,2% dos indivíduos que realizaram testes para diagnosticar intolerância à lactose eram do sexo feminino.

Ao analisar a Figura 1, verifica-se que a

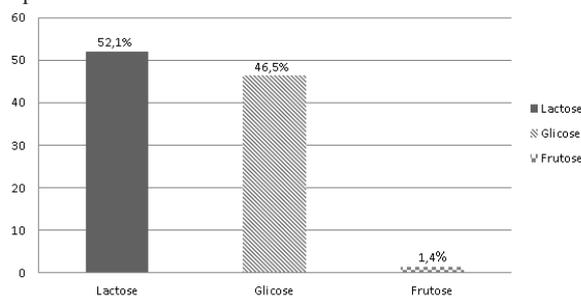
maioria dos resultados observados foi específico para avaliação da tolerância à lactose, seguido daquele referente à glicose, e uma quantidade insignificante relacionou-se à tolerância à frutose, e não será abordado no presente estudo.

A maior quantidade de testes realizados para avaliar a intolerância à lactose é devido ao fato de que, segundo Alexandre *et al.* (2013), a má absorção de lactose ocorre com frequência, em cerca de 75% da população mundial, e a consequente intolerância pode afetar seriamente a qualidade de vida.

O teste de hidrogênio expirado de glicose é mais aceitável para o diagnóstico de crescimento excessivo de bactérias no intestino, enquanto que os testes de respiração de hidrogênio de lactose e frutose são usados para a detecção de má-digestão de lactose e frutose, respectivamente (RANA; MALIK; 2014).

De acordo com Ebert e Witt (2016), a absorção intestinal incompleta da frutose pode levar a queixas abdominais como dor, flatulência e diarreia. Se os transportadores de frutose defeituosos estão envolvidos na patogênese da má-absorção de frutose é uma questão de debate. No entanto, a intolerância a frutose será abordado em estudos futuros.

**Figura 1** - Total de resultados avaliados de acordo com cada tipo de substrato.



**Fonte:** Dados da pesquisa (2016).

As principais queixas e sintomas que induziram os indivíduos à realização dos testes respiratórios específicos para a lactose foram, em ordem decrescente, a presença de gases

(flatulência) (54%), dor abdominal (46%), diarreia crônica (10,8%), dispepsia (10,8%) e constipação crônica (5,4%).

Em relação ao teste para avaliação da absorção de glicose, 42,4% apresentaram diarreia, 42,4%, gases; 33,3%, dor abdominal; 24,2%, borborismo; 18,2%, dispepsia; 12,1%, indícios de síndrome do intestino irritável; 9,1%, diarreia crônica; 6,1%, distensão abdominal. Em ambos os testes, a maioria dos indivíduos relatou manifestação de dois ou mais desses sintomas.

Segundo relatam Ebert e Witt (2016), a malabsorção de carboidratos é caracterizada por dor abdominal, cólicas, flatulência e diarreia, sintomas esses relatados pelos indivíduos que realizaram o teste respiratório.

A Tabela 2 expressa as informações contidas nos laudos dos testes de hidrogênio expirado para lactose e glicose, sobre as reações após a ingestão das substâncias, ou seja, durante a realização do procedimento, além do tempo em que elas começaram se manifestar durante o monitoramento.

**Tabela 2** - Informações sobre as reações e o tempo de surgimento nos laudos observados referentes à Lactose e Glicose

	LACTOSE	GLICOSE
<b>Reações</b>		
Flatulência	64,9%	39,4%
Dor Abdominal	43,2%	9,1%
Distensão Abdominal	10,8%	9,1%
Borborismo	16,8%	3%
Diarreia	10,8%	24,2%
Eructação	2,7%	6,1%
Náusea	-	9,1%
Pirose	2,7%	3%
Dispepsia	-	3%
Vômito	-	3%
Nenhuma	32,4%	36,4%
<b>Tempo de Reação</b>		
0 min	32,4%	42,4%
15 min	16,2%	24,2%
30 min	37,8%	9,1%
45 min	8,1%	12,1%
60 min	2,7%	3%
90 min	2,7%	-
Todo o teste	-	9,1%

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

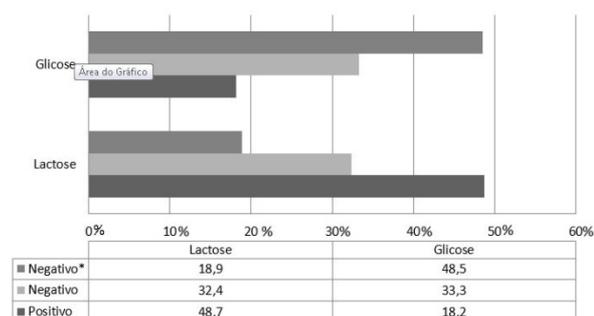
Verifica-se que os principais sinais e sintomas apresentados durante o teste hidrogênio expirado para lactose foram flatulência e dor abdominal,

resultado semelhante ao detido Park e colaboradores (2016), no qual os indivíduos apresentaram como principais sinais e sintomas dor abdominal (98,6%), borborismo (96,8%), diarreia (90,3%) e flatos (87,1%).

De acordo com Eisenmann *et al.* (2008), em geral, um aumento nas concentrações de hidrogênio igual ou acima de 20 partes por milhão (ppm) em relação ao valor basal indica um teste com resultado positivo para má-absorção e/ou intolerância ao dissacarídeo lactose, além da ocorrência de sintomas típicos (náuseas, distensão abdominal, diarreia, borborismo, dor abdominal) durante o ensaio de hidrogênio expirado (MISSELWITZ *et al.*, 2013).

Os resultados dos testes respiratórios da lactose foram positivos em 18 dos 37 analisados; nos que se referem ao carboidrato glicose, obteve-se positividade em seis do total verificado (33). Além disso, foram verificados resultados que podem ser chamados de falsos negativos, não sendo indicativo de intolerância, mas uma possível má-absorção (Figura 2).

**Figura 2** - Resultados dos testes referentes aos substratos Lactose e Glicose.



\*- falso negativo.

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Mais da metade dos testes realizados para diagnosticar a intolerância à lactose foi positiva (48,7%), resultado semelhante ao encontrado por Sánchez-Ávila *et al.* (2016), representando 43,48%.

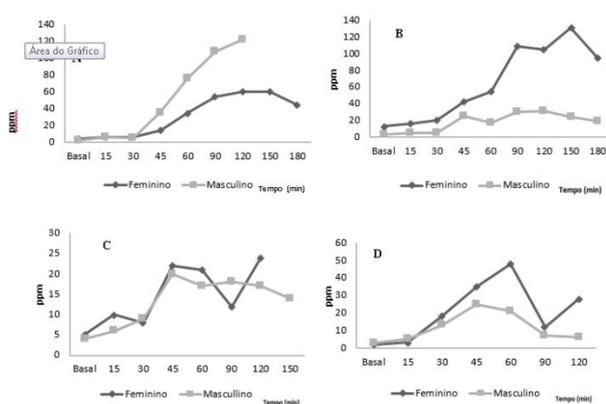
Schirru e colaboradores (2007) ressaltam que é possível encontrar falsos negativos, devido à

incapacidade da flora do cólon para produzir hidrogênio após a ingestão de hidratos de carbono não absorvíveis, ou após uma administração de antibióticos recente. Falsos positivos são menos frequentes e são produzidos principalmente por causa do supercrescimento bacteriano no intestino delgado.

Dos 18 laudos que indicaram positividade para intolerância à lactose, cinco deles ocorreram no ano de 2014, sendo que quatro eram de pessoas do sexo feminino. Em 2015, 12 dos testes correspondiam a pessoas do sexo feminino. Sobre o teste que identificava a positividade de supercrescimento bacteriano no intestino delgado utilizando a glicose, seis laudos foram positivos, sendo dois do sexo feminino e um do sexo masculino, tanto no ano de 2014, quanto em 2015.

A figura 3 ilustra os valores médios da concentração de hidrogênio expirado nos pacientes com testes positivos para intolerância à lactose e a glicose, respectivamente, durante o tempo de monitoramento, de acordo com o sexo e o período de estudo.

**Figura 3:** Valores médios da concentração de hidrogênio expirado em testes positivos.



A e B – Teste de lactose em 2014 (jul a dez) e 2015 (jan a jul), respectivamente.

C e D – Teste de glicose em 2014 (jul a dez) e 2015 (jan a jul), respectivamente.

**Fonte:** Dados da pesquisa (2016).

De julho a dezembro de 2014, os testes realizados e com resultado positivo tiveram valores médios de concentração de hidrogênio expirado de 10

a 24 ppm em pessoas do gênero feminino, de 14 a 20 ppm no gênero masculino, com pico em 120 e 45 minutos, respectivamente. Com relação àqueles realizados no segundo semestre de 2015, os valores médios de concentração variaram de 18 a 48 ppm e 13 a 25 ppm nos indivíduos do sexo feminino e masculino, respectivamente. O valor máximo foi observado em 60 minutos nas mulheres, e em 45 minutos, no sexo masculino.

O teste de tolerância à glicose permite avaliar, a partir dos níveis de hidrogênio exalado pela respiração, se existe um supercrescimento bacteriano no intestino delgado, muito comum em pacientes com Síndrome do Intestino Irritável, sendo que essa condição está fortemente associada com o tipo de alimentos ingeridos, ou seja, aqueles que contêm em sua composição FODMAP (oligossacarídeos, dissacarídeos, monossacarídeos e polióis fermentáveis). Um estudo realizado com 30 pacientes com Síndrome do Intestino Irritável, por Halmos *et al.* (2014) demonstrou que uma dieta com baixo teor de FODMAPs reduziu significativamente os sintomas gastro-intestinais, como a presença de gases, distensão e dor abdominal.

Costello, Ledochowski e Ratcliffe (2013) concluíram que os testes de respiração podem ser úteis para avaliar suspeitas de síndromes de má-absorção. Ressaltaram, ainda, que o teste respiratório combinado de hidrogênio e metano demonstraram-se superiores para diagnosticar síndromes de má-absorção de carboidratos e síndrome do intestino irritável, enfatizando que esses testes são simples e alternativas seguras em comparação com procedimentos mais invasivos, como biopsias e/ou obtenção de aspirados para cultura.

Pode-se concluir que, dentre os tipos de carboidratos citados no estudo, o que se destaca é a lactose. E, diante da população estudada, o público predominante foi o de gênero feminino, podendo considerar diversos fatores, como uma maior

procura pelo bem-estar físico, sendo que esse gênero revela-se mais cuidadoso no que diz respeito a uma melhor qualidade de vida. Por ser um teste considerado padrão ouro para diagnóstico de intolerância à lactose, este é outro fator para o maior número de laudos verificados referentes a esse substrato.

Este estudo tem algumas limitações, como a discrepância na quantidade de homens e mulheres que procuraram tratamento médico para a realização do teste no período avaliado. No entanto, fomenta o desenvolvimento de novas pesquisas, considerando que o tema é abrangente e complexo.

## REFERÊNCIAS

- ALEXANDRE, V. *et al.* Agreement between indirect calorimetry and traditional tests of lactose malabsorption. **Digestive and Liver Disease**, Milan, v.45, n.9, p.727-732, 2013.
- COSTELLO, B. P. J. L.; LEDOCHOWSKI, M.; RATCLIFFE, N. M. The importance of methane breath testing: a review. **Journal of Breath Research**, United Kingdom, v.7, n.24, p.1-9, 2013.
- EBERT, K.; WITT, H. Fructose malabsorption. **Molecular and Cellular Pediatrics**, Berlin, v.1, n.10, p.1-5, 2016.
- EISENMANN, A. *et al.* Implementation and interpretation of hydrogen breath tests. **Journal of Breath Research**, United Kingdom, v.2, n. 46002, p. 1-9, 2008.
- GASBARRINI, A. *et al.* Methodology and indications of H<sub>2</sub>-breath testing in gastrointestinal diseases: the Rome Consensus Conference. **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, Oxford, v. 29 Suppl 1, p.1-49, 2009.
- HALMOS, E.P. *et al.* A diet low in FODMAPs reduces symptoms of irritable bowel syndrome. **Gastroenterology**, Washington, v.146, n.1. p. 67-75, 2014.
- HAYDER, H. MUELLER, U., BARTHOLOMAEUS, A. Examen de réactions d'intolerance aux aliments et aux additifs alimentaires. **Intolerance Food Risk Anal**, Kingston, v.1, n. 2, p. 25-36, 2011.
- HERMANS, M. M. H *et al.* The relationship between lactose tolerance test results and symptoms of lactose intolerance. **The American Journal Gastroenterology**, Bethesda, v.92, n.6, p 981-984, 1997.
- JIMÉNEZ, J. L. D.; RUIZ, A. C.; GUTIÉRREZ, J. J. P. Intolerancia a la lactosa: características epidemiológicas y eficacia diagnóstica de los parámetros clínicos en adultos. **Revista Andaluza de Patología Digestiva**, Sevilla, v. 36, n. 6, p. 413-420, 2013.
- MAHAN, L. K.; ESCOTT-STUMP, S.; RAYMOND, J. L. Krause: Alimentos, Nutrição e Dietoterapia. In: MAHAN, L. K.; SWIFT, K. M. **Tratamento Clínico Nutricional para Reações Adversas a Alimentos: Alergia e Intolerância Alimentar**. 13. Ed. Rio De Janeiro: Elsevier, 2013. Cap. 27.
- MATTAR, R.; MAZO, D.F.C. Intolerância à Lactose: mudanças e paradigmas com a biologia molecular. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v.56, n.2, p.230-236, 2010.
- MISSELWITZ, B. *et al.* Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. **United European Gastroenterology Journal**, Vienna, v. 1, n.3, p. 151-159, 2013.
- PARK, S.H. *et al.* Efficacy of lactose-free milk in Korean adults with lactose intolerance. **The Korean Journal of Gastroenterology**, Bethesda, v. 67, n.1, p.22-27, 2016.
- RANA, S.V.; MALIK, A. Hydrogen breath tests in gastrointestinal diseases. **Indian Journal of Clinical Biochemistry**, New Delhi, v.29, n.4, p.398-405, 2014.
- SÁNCHEZ-ÁVILA, M.T. *et al.* Correlation between the presence and intensity of symptoms and the results of hydrogen breath tests in the diagnosis of carbohydrate intolerance. **Revista de Gastroenterologia del Peru**, Lima, v.36, n.3, v.225-230, 2016.
- SATTA, P. U. *et al.* **Alimentary Pharmacology & Therapeutics**, Oxford, v. 29, Suppl 1, p.1-49, 2009.
- SCHIRRU, E. *et al.* Decline of lactase activity and c/t-13910 variant in Sardinian childhood. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, Philadelphia, v.45, n.4, p. 503-506, 2007.

SICHERER, S. H. Epidemiology of food allergy. **Journal of Allergy and Clinical Immunology**, Iowa City, v. 127, n. 3, p. 594–602, 2011.

ZOPF, Y. *et al.* **Deutsches Ärzteblatt International**, Berlin, v. 106, n. 21, p.359-369. 2009.

## EFEITO ANTIBACTERIANO DA PRÓPOLIS (NIHIL) PRODUZIDA EM QUATRO REGIÕES DIFERENTES DO BRASIL E SEU NÍVEL DE TOXICIDADE SOBRE A ARTEMIA SALINA LEACH

NUNES, Helena Gonçalves<sup>1</sup>; FREITAS, Camila Antunes de<sup>1</sup>; GONTIJO, Lucília Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandas em Biomedicina pelas FIPMoc. <sup>2</sup>Docente das FIPMoc e Mestre em Farmacologia Terapêutica e Experimental (UFRJ).

### RESUMO

A própolis é uma substância resinosa ou cerosa, coletada por abelhas melíferas de diferentes exsudatos vegetais. Este estudo tem como objetivo avaliar o efeito antimicrobiano da própolis produzida nas regiões do Rio de Janeiro, Sete Lagoas, Sul de MG e Triângulo Mineiro, e avaliar seu nível de toxicidade sobre a *Artemia salina*. Consiste em uma pesquisa quantitativa, desenvolvida por meio de cepa de *Streptococcus pyogenes*, utilizada para a determinação da concentração inibitória mínima (CIM) dos extratos da própolis, empregando a técnica do *Resazurin Microtiter Assay* (REM). Para comparação da CIM, realizou-se o teste *Mann-Whitney* e para comparar a inibição, segundo a região, utilizou-se o teste *Kruskal-Wallis*. Foram feitos testes toxicológicos em *A. salina*, a partir dos extratos de própolis, determinando a concentração letal média (CL<sub>50</sub>), mediante o método *Trimmed Spearman-Kärber*. Embora todos os extratos da própolis tenham mostrado atividade antimicrobiana frente às cepas de *S. pyogenes*, a CIM foi menor no extrato do Sul de MG e no extrato alcoólico em relação ao aquoso. Nos ensaios de toxicidade aguda, os resultados revelaram que os extratos de própolis não promoveram letalidade em *A. salina*. Todos os extratos inibiram o crescimento de *S. pyogenes*, sendo que o solvente alcoólico apresentou melhor atividade antimicrobiana. *S. pyogenes* mostrou-se sensível à ação inibitória e bactericida da própolis nas preparações alcoólicas de todas as regiões de Minas. A ausência de toxicidade da própolis frente à *A. salina* fornece dados para sua utilização no tratamento

contra, principalmente, infecções otorrinolaringológicas.

**Palavras-chaves:** Testes de Sensibilidade Microbiana. Própolis. *Streptococcus pyogenes*.

### INTRODUÇÃO

Um dos produtos naturais utilizados durante séculos pela humanidade tem sido a própolis (PEREIRA *et al.*, 2002). Ela é uma substância resinosa ou algumas vezes cerosa, produzida pelas abelhas, sendo uma mistura de exsudatos de plantas digeridas com  $\beta$ -glucosidase e misturados com ceras. A composição química da própolis é complexa e varia de acordo com a flora circundante em que foi originada, o clima, a localização geográfica e a época da coleta (BURIOL *et al.*, 2009)

Esse produto vem sendo largamente usado em suplementos alimentares e beveragens, como preventivo de enfermidades e em aplicações tópicas. Paralelamente, nota-se um incremento de seus estudos, destacando-se aqueles relacionados com a própolis da região do Sudeste do Brasil (FUNARI; FERRO, 2006).

Mais de 300 compostos foram identificados na própolis, dentre os quais, enzimas, flavonoides, íons (ferro, zinco), vitaminas (C, E, pró-A, complexo B), aminoácidos, dentre outros. Os mecanismos pelos quais a própolis atua a nível celular ainda não estão claros. De Vecchi; Drago (2007) citam como mecanismos na ação antimicrobiana a inibição da divisão celular, a ruptura da membrana e da parede celular e a inibição de síntese proteica; e sugerem, ainda, que essa atividade possa estar relacionada à ação sinérgica dos seus componentes, em particular, de fenóis e flavonoides.

O efeito da própolis tem-se revelado altamente inibitório para determinados micro-organismos, tais como *Streptococcus*, *Staphylococcus*, *Bacillus* e *Mycobacterium*, ou parcialmente efetivo ou inativo para a *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Klebsiella*, *Proteus* e *Salmonella* (BIANCHINI; BEDENDO, 1998).

Haja vista que a bactéria *S. pyogenes*, utilizada neste estudo, frequentemente está associada à etiologia de infecções primárias da faringe e amígdalas, e que a resistência a antimicrobianos representa um desafio no tratamento de infecções, é notória a necessidade de encontrar novas substâncias para serem utilizadas no combate a esses micro-organismos.

Para esse fim, e como objetivo deste estudo, surgiu a necessidade de avaliar a atividade antimicrobiana do extrato de própolis de *Apis mellifera* obtido em quatro regiões do Sudeste brasileiro, durante o período do verão (janeiro), em concentrações diferenciadas, sobre o *Streptococcus pyogenes*. Além disso, foi investigada a concentração bactericida mínima (CBM) de cada amostra de própolis capaz de inibir o crescimento de *S. pyogenes* nas placas de microdiluição, e foi verificada sua toxicidade sobre a *Artemia salina*.

## MÉTODO

Este trabalho consiste em uma pesquisa

quantitativa, desenvolvida mediante, testes microbiológicos sobre o *S. pyogenes*, e toxicológicos sobre a *A. salina*, por meio da própolis de *A. mellifera*, obtida na região do Rio de Janeiro, na região de Sete Lagoas/MG, na região do sul de Minas Gerais e na região do Triângulo Mineiro/MG.

Após identificação das amostras, o material testemunho foi depositado no Herbário Montes Claros (HMC), da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), sob o registro de depósito nº HMC 1069.

A cepa de *S. pyogenes* com qualidade ATCC (*American Type Culture Collection*) nº 19615 foi utilizada para a determinação da CIM dos extratos da própolis, empregando a técnica do *Resazurin Microtiter Assay* (REMA).

Foi utilizada a solução estoque de penicilina G a 10 mg/mL em água destilada, autoclavada como droga de referência. A penicilina foi pesada e calculada por meio da fórmula especificada pelo manual NCCLS (*National Committee for Clinical Laboratory Standards*), onde a solução mãe foi de 10.000 µg/mL.

A própolis de *A. mellifera* foi triturada na proporção de 50 g da própolis bruta em 500 mL de água destilada, repetindo o mesmo feito separadamente para todas as amostras, por 1 a 3 minutos, usando-se um aparelho do tipo "mixer". Também foi preparada a suspensão alcoólica, adicionando 50 g da própolis bruta em 500 mL de álcool a 70% GL.

Após cada extração, o extrato obtido foi filtrado em papel filtro, concentrado em evaporador rotativo TE210 TECNAL, sob pressão reduzida (em temperatura inferior a 40° C), até a obtenção de extrato mole, acondicionado em frascos âmbar e deixado em estufa a 36° C até total eliminação dos solventes (FARMACOPEIA BRASILEIRA, 2010).

Para a realização do REMA, foi utilizada uma cultura de *S. pyogenes* (ATCC 19615). A cepa foi

mantida em meio Agar sangue até o momento do uso. Três a cinco colônias isoladas foram transferidas para um tubo contendo 4 mL de caldo BHI (Caldo infusão cérebro-coração) e incubadas a 37° C visando a um crescimento compatível com a escala turbidimétrica 0,5 de McFarland, resultando em uma suspensão de 1-2 x 10<sup>6</sup> UFC/mL. Da escala 0,5 de McFarland, foi realizada uma diluição 1:100 em meio BHI.

Para determinação da CIM, foram realizados ensaios de diluições em caldo conforme o NCCLS (2003), utilizando-se microplacas transparentes estéreis de 96 poços.

Para comparação dos níveis da CIM segundo o solvente utilizado, realizou-se o teste *Mann-Whitney*, e, para comparar os níveis de inibição segundo a região da coleta da própolis, utilizou-se o teste *Kruskal-Wallis*. O nível de significância adotado foi 0,05. Os dados foram analisados por meio do *software* estatístico PASW 17.0.

O ensaio de toxicidade aguda em *A. salina* foi executado de acordo com Meyer *et al.* (1982), com algumas modificações. Cistos do microcrustáceo *A. salina* (50 mg) foram colocados em 100 mL de solução salina a 2%, durante 24 horas, na temperatura aproximada de 37° C, sob aeração e ao abrigo da luz, para a eclosão em náuplios.

Os náuplios (n= 10) foram expostos a 2 mL de diluições seriadas dos extratos de própolis de *A. mellifera* de cada região por 24 horas, à temperatura ambiente e ao abrigo da luz. Foi utilizada solução salina a 2% como controle negativo e para a preparação das amostras. Ao final da exposição, foi determinada a concentração letal média (CL<sub>50</sub>), definida como a concentração na qual ocorre a mortalidade em 50% dos organismos bioindicadores. Para tanto, foi empregado o método matemático *Trimmed Spearman-Kärber*, utilizando-se o programa Probitos®. O ensaio foi realizado em triplicata de amostras, sendo a contagem dos animais mortos e vivos realizada após 24 horas.

## RESULTADOS

Os resultados da CIM dos extratos de própolis de *Apis mellifera* estão apresentados na tabela I. Os valores obtidos foram confrontados com o valor da CIM da penicilina utilizada como droga de referência.

Embora todos os extratos da própolis tenham mostrado atividade antimicrobiana frente às cepas de *S. pyogenes*, a CIM variou de acordo com o solvente utilizado, e de acordo com o local em que a amostra da própolis foi produzida (Tabela 1).

**TABELA 1** - Resultado de CMI dos extratos obtidos da própolis em quatro regiões do Sudeste brasileiro.

Extrato e droga de referência	Bactéria	Sigla	CIM (µg/mL)
Própolis Rio de Janeiro	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	RJ <sub>alc</sub> (alcoólico)	1.000
Própolis Rio de Janeiro	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	RJ <sub>aq</sub> (aquoso)	1.000
Própolis Sete Lagoas	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	SL <sub>alc</sub> (alcoólico)	250
Própolis Sete Lagoas	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	SL <sub>aq</sub> (aquoso)	1.000
Própolis Sul de Minas	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	SM <sub>alc</sub> (alcoólico)	125
Própolis Sul de Minas	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	SM <sub>aq</sub> (aquoso)	500
Própolis Triângulo Mineiro	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	TM <sub>alc</sub> (alcoólico)	250
Própolis Triângulo Mineiro	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	TM <sub>aq</sub> (aquoso)	500
Penicilina G	<i>S. pyogenes</i> (ATCC 19615)	PEN	0,38

RJ<sub>alc</sub> = extrato alcoólico do Rio de Janeiro; RJ<sub>aq</sub> = extrato aquoso do Rio de Janeiro; SL<sub>alc</sub> = extrato alcoólico de Sete Lagoas; SL<sub>aq</sub> = extrato aquoso de Sete Lagoas; SM<sub>alc</sub> = extrato alcoólico do Sul de Minas; SM<sub>aq</sub> = extrato aquoso do Sul de Minas; TM<sub>alc</sub> = extrato alcoólico do Triângulo Mineiro; TM<sub>aq</sub> = extrato.

A tabela 2 apresenta os níveis médios de CIM no meio alcoólico e aquoso. O teste Mann-Whitney revelou que a CIM apresentou diferença estatisticamente significativa (*p* = 0,000) entre os *ranks* médios dos solventes utilizados.

**TABELA 2** - Medidas descritivas do CIM e comparação dos níveis de CIM segundo meio alcoólico e aquoso.

Tipo	Média µg/mL (d.p)	Rank médio*	Valor-p*
Alcoólico	406,3 (354,0)	17,0	0,000
Aquoso	750,0 (255,4)	32,0	

\*Teste Mann-Whitney; dp=desvio-padrão

A atividade antimicrobiana também variou de acordo com o local em que a amostra de própolis de *A. mellifera* foi produzida. Os resultados do teste *Kruskal-Wallis* apontaram para diferenças estatisticamente significativas (*p* = 0,000) entre os

ranks médios das localidades estudadas, exceto entre o Sul de Minas e o Triângulo Mineiro.

**TABELA 3** - Medidas descritivas do CIM e comparação dos níveis de CIM segundo a localidade da coleta da própolis.

Localidade	Média µg/mL (d.p)	Rank médio*	Valor-p**
Rio de Janeiro	1000,0 (0,0)	39,50 <sup>a</sup>	0,000
Sete Lagoas	625,0 (391,7)	26,00 <sup>b</sup>	
Sul de Minas	312,5 (185,8)	14,00 <sup>c</sup>	
Triângulo Mineiro	375,0 (130,6)	18,50 <sup>c</sup>	

dp= desvio-padrão; \*Letras diferentes correspondem a níveis com diferença estatisticamente significativas; \*\* Kruskal-Wallis

Para a identificação da concentração bactericida mínima (CBM), foram utilizadas placas de Petri contendo meio de cultura Agar sangue. Baseando-se nos resultados obtidos no teste de CIM, foram utilizadas como inóculo as diluições das microplacas dos extratos de própolis inibida pelo método do REMA. Uma alíquota de 100 µL das diluições utilizadas no teste CIM foi inoculada em placas Agar sangue esterilizadas. A CBM foi considerada a menor concentração que causou 99,9% de morte celular, ou seja, sem crescimento bacteriano visível sobre o Agar.

A bactéria em teste mostrou-se sensível à ação inibitória e bactericida da própolis na preparação alcoólica de Sete Lagoas/MG (250 µg/mL) e no solvente aquoso e alcoólico dos extratos do Sul de Minas (125 µg/mL e 500 µg/mL, respectivamente) e Triângulo Mineiro (250 µg/mL e 500 µg/mL, respectivamente) (dados não mostrados).

Nos ensaios de toxicidade aguda, os resultados revelaram que os extratos de própolis de *A. mellifera*, coletadas nas quatro regiões, não promoveram letalidade em *Artemia salina* em todas as diluições testadas, não sendo possível a determinação da Cl<sub>50</sub>.

## DISCUSSÃO

*Streptococcus pyogenes* é um agente patogênico responsável por várias doenças. Ao longo de alguns anos, esse micro-organismo mostrou resistência aumentada aos macrolídeos, drogas amplamente utilizadas para o tratamento de infecções

otorrinolaringológicas (SEPPALA *et al.*, 1993; BOSIO *et al.*, 2000). Extratos de propósitos parecem ter diferentes atividades inibitórias contra diferentes espécies de *Streptococcus*, o que poderia ser uma alternativa para reduzir a resistência aos antibióticos (BRUMFITT; HAMILTON; FRANKLIN, 1990).

Brumfitt; Hamilton; Franklin (1990), não observou a inibição de *Streptococcus* a partir de extratos de própolis, porém outros autores (TAKAISI-KIKUNI; SCHILCHER, 1994; PARK *et al.*, 1998; FERNANDES JÚNIOR *et al.*, 2005) observaram que esta substância possuía propriedades antimicrobianas contra algumas espécies desses micro-organismos. Nosso estudo, realizado pela técnica do REMA, a qual determinou a concentração inibitória mínima (CIM) de extratos de própolis de quatro distintas regiões do sudeste brasileiro, mostrou que a ação antimicrobiana da própolis depende da região coletada, bem como do solvente utilizado para preparar o extrato.

De acordo com Holetz *et al.* (2002), em extratos vegetais considerados como fortes antimicrobianos, a CIM deve ser menor ou igual a 100 µg/mL; para os moderados, o valor passa a ser de 100 a 500 µg/mL; fracos para CIM, entre 500 e 1.000 µg/mL e acima de 1.000 µg/mL, o extrato é considerado inativo. Nas amostras estudadas, não foram encontrados valores de CIM menores do que 100 µg/mL, porém cinco das oito amostras encontraram-se com valores de CIM entre 500 e 1.000 µg/mL, demonstrando fraco efeito antimicrobiano.

Acredita-se que a própolis ideal é aquela produzida em regiões onde exista o mínimo de poluição ambiental, distante dos grandes centros e fábricas poluentes (PEREIRA *et al.*, 2002). Isso poderia explicar, em parte, uma menor atividade antimicrobiana dos extratos da própolis obtida na região do Rio de Janeiro (1.000 µg/mL) e em Sete Lagoas/MG (625 µg/mL) (polo produtor de ferro-gusa).

No presente estudo, independente da região estudada, e de acordo com o teste *Mann-Whitney*, os extratos alcoólicos de própolis (406 µg/mL) apresentaram melhor atividade antimicrobiana contra bactérias *S. pyogenes* do que os extratos aquosos (750 µg/mL). Yildirim *et al.* (2004) e Hu *et al.* (2005) também afirmaram que sua eficácia difere quanto a sua composição em relação ao extrato aquoso e extrato alcoólico. Segundo eles, ambos têm propriedades semelhantes, porém ação distinta, a depender da quantidade de flavonoides na composição.

Atualmente, alguns pesquisadores estudam um meio de produzir um extrato aquoso de própolis com as mesmas qualidades do extrato alcoólico – porém sem suas desvantagens, como o sabor residual e algumas reações adversas e contra indicações (KONISHI *et al.*, 2004).

Sonaglio *et al.* (2003) ressaltam que os extratos aquosos devem ser preparados para uso imediato, devido a sua suscetibilidade de degradação e de contaminação microbiana, inerente à presença de água como solvente. Esse fato poderia justificar a menor ação antimicrobiana do extrato aquoso de própolis em relação ao extrato alcoólico sobre o *S. pyogenes* ( $p < 0,05$ ).

Bosio *et al.* (2000) observaram que extrato alcoólico de própolis apresentaram atividade antimicrobiana contra 46 cepas de *S. pyogenes* com concentração inibitória mínima (CIM) e concentração bactericida mínima (CBM) de menos que 234 µg/mL. Esse achado só foi encontrado no extrato de própolis de *Apis mellifera* produzido na região do sul de Minas (125 µg/mL) sendo que, nas demais regiões, a CIM mostrou-se acima de 250 µg/mL, chegando, inclusive, a alcançar um valor de 1.000 µg/mL na própolis obtida no Rio de Janeiro. No trabalho desenvolvido por Adelman (2005), foi examinada a sensibilidade de 69 cepas bacterianas identificadas como *Staphylococcus* spp e *Streptococcus* spp aos extratos de própolis, e todas também apresentaram sensibilidade a eles, dados que

estão em consonância com nosso trabalho.

Muitas substâncias extraídas de espécies nativas do Brasil, assim como a própolis, possuem atividade antimicrobiana e baixa toxicidade, podendo ser uma alternativa de custo baixo e acessível à população (COSTA *et al.*, 2008). Para estabelecer a toxicidade de substâncias naturais, muitos ensaios podem ser utilizados. Um deles é o ensaio de letalidade com a *Artemia salina* Leach, desenvolvido para detectar compostos bioativos em extratos vegetais (RUIZ *et al.*, 2005).

A morte do microcrustáceo é evidenciada por sua sedimentação. Por se tratar de um crustáceo ativo em água salina, a falta de movimento e sedimentação são os indicadores de sua morte.

No ensaio de toxicidade da própolis vermelha sobre *Artemia salina*, realizado por Nunes *et al.*, (2009) o extrato bruto metanólico da própolis apresentou  $CL_{50}$  igual a 18,9 µg/mL, dados que não condizem com o presente trabalho, uma vez que os extratos de própolis não promoveram letalidade em *A. salina*. Uma possível explicação para a discrepância dos resultados relaciona-se ao uso de clorofórmio ( $CHCl_3$ ) e de dimetilsulfóxido (DMSO) na preparação dos extratos da própolis vermelha (SEIDEL *et al.*, 2008).

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados atuais, concluiu-se que todos os extratos de própolis de *A. mellifera* obtidos nas quatro regiões do Sudeste brasileiro inibiram o crescimento de cepas *S. pyogenes*, sendo que os extratos alcoólicos de própolis apresentaram melhor atividade antimicrobiana em relação ao aquoso.

A bactéria em teste mostrou-se sensível à ação inibitória e bactericida da própolis nas preparações alcoólicas de todas as regiões de Minas e no solvente aquoso dos extratos do Sul de MG e do Triângulo Mineiro.

A ausência de toxicidade da própolis frente

aos náuplios de *Artemia salina* fornecem dados para a utilização do referido produto natural no tratamento contra, principalmente, infecções otorrinolaringológicas.

## REFERÊNCIAS

- ADELMANN, J. **Própolis: Variabilidade Composicional, Correlação com a Flora e Bioatividade Antimicrobiana / Antioxidante.** 2005. 185f. Dissertação (Mestrado em Ciências Farmacêuticas). Programa de Pós-Graduação em Ciências Farmacêuticas, Universidade Federal do Paraná.
- BIANCHINI, L.; BEDENDO, I.P. Efeito antibiótico da própolis sobre bactérias fitopatogênicas. **Scientia Agricola.** v.55, n.1, p.149-152, 1998.
- BOSIO, K.; AVANZINI, C.; D'AVOLIO, A.; OZINO, O.; SAVOIA, D. In vitro activity of propolis against *Streptococcus pyogenes*. **Letters in Applied Microbiology.** v.31, n.3, p.174-177, 2000.
- BRUMFIT, W.; HAMILTON, J.M.T.; FRANKLIN, I. Antibiotic activity of natural products: Propolis. **Microbios.** v.62, n. 250, p.19-22, 1990.
- BURIOL, L.; FINGER, D.; SCHMIDT, E.M.; SANTOS, J.M.T. dos; ROSA, M.R. da; QUINÁIA, S.P.; *et al.* Composição química e atividade biológica de extrato oleoso de própolis: uma alternativa ao extrato etanólico. **Química Nova.** v.32, n.2, p.296-302, 2009.
- COSTA, J.G.M. da; RODRIGUES, F.F.G.; ANGÉLICO, E.C.; PEREIRA, C.K.B.; SOUZA, E.O. de; CALDAS, G.F.R.; *et al.* Composição química e avaliação da atividade antibacteriana e toxicidade do óleo essencial de *Croton zehntneri* (variedade estragol). **Revista Brasileira de Farmacognosia.** v.18, n.4, p.583-586, 2008.
- DE VECCHIO, E.; DRAGO, L. Attività antimicrobica della propoli: cosa c'è di nuovo? **Le infezioni in medicina.** n.1, p.7-15, 2007.
- FARMACOPEIA BRASILEIRA. 5 ed. Brasília: Agência Nacional de Vigilância; 2010.
- FERNANDES JÚNIOR, A.; BALESTRIN, E.C.; BETONI, J.E.C.; ORSI, R. de O.; CUNHA, M. de L.R. de S. da; MONTELLI, A.C. Propolis: anti-*Staphylococcus aureus* activity and synergism with antimicrobial drugs. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz.** v.100, n.5, p.563-566, 2005.
- FUNARI, C.S.; FERRO, V.O. Análise de própolis. **Ciências Tecnologia Alimentar.** v.26, n.1, p.171-178, 2006.
- HOLETZ, F.B.; PESSINI, G.L.; SANCHES, N.R.; CORTEZ, D.A.G.; NAKAMURA, C.V.; DIAS FILHO, B.P. Screening of some plants used in the brazilian folk medicine for the treatment of infectious diseases. **Memorial Instituto Oswaldo Cruz.** v.97, n.7, p.1027-1031, 2002.
- HU, F.; HEPBURN, H. R.; LI, Y.; CHEN, M.; RADLOFF, S. E.; DAYA, S. *Effects of ethanol and water extracts of propolis (bee glue) on acute inflammatory animal models.* **Journal of Ethnopharmacology.** v.100, n. 3, p.276-283, 2005.
- KONISHI, Y.; HIRANO, S.; TSUBOI, H.; WADA, M. Distribution of minerals in quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*) seeds. **Bioscience Biotechnology and Biochemistry.** v.68, n.1, p.231-234, 2004.
- MEYER, B.N.; FERRIGNI, N.R.; PUTNAM, L.B.; JACOBSEN, L.B.; NICHOLS, D.E.; MCLAUGHLIN, J.L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Journal of Medicinal Plants Research.** v.45, n.1, p.31-34, 1982.
- NATIONAL COMMITTEE FOR CLINICAL LABORATORY STANDARDS (NCCLS). **Padronização dos testes de Sensibilidade a Antimicrobianos por Disco-Difusão: Norma Aprovada.** 8 ed. 23, n. 1, 58p, 2003.
- NUNES, L.C.C.; GALINDO, A.B.; DEUS, A. da S. O. de; RUFINO, D.A.; RANDAU, K.P.; XAVIER, H.S. Variabilidade sazonal dos constituintes da própolis vermelha e bioatividade em *Artemia salina*. **Revista Brasileira de Farmacognosia.** v.19, n. 2B, p.524-529, 2009.
- PARK, Y.K.; KOO, M.H.; ABREU, J.A.; IKEGAKI, M.; CURY, J.A.; ROSALEN, P.L. Antimicrobial activity of propolis on oral microorganism. **Current Microbiology.** v.34, n.1, p.24-28, 1998.
- PEREIRA, A. dos S.; SEIXAS, F.R.M.S.; AQUINO NETO, F.R. Própolis: 100 anos de pesquisa e suas perspectivas futuras. **Química Nova.** v.25, n.2, p.321-326, 2002.

RUIZ, A.L.T.G.; MAGALHÃES, E.G.; MAGALHÃES, A.F.; FARIA, A.D.; AMARAL, M.C.E.; SERRANO, D.R. Avaliação da atividade tóxica em *Artemia salina* e *Biomphalaria glabrata* de extratos de quatro espécies do gênero *Eleocharis* (Cyperaceae). **Revista Brasileira de Farmacognosia**. v.15, n.2, p. 98-102, 2005.

SEIDEL, E.J.; MOREIRA JÚNIOR, F. de J.; ANSUJ, A.P.; NOAL, M.R. Comparação entre o método Ward e o método K-médias no agrupamento de produtores de leite. **Ciência e Natureza**, v.30, n.1, p.7-15, 2008.

SEPPALA, H.; NISSINEN, A.; YU, Q.; HUOVINEN, P. Three different phenotypes of erythromycin-resistant *Streptococcus pyogenes* in Finland. **Journal of Antimicrobial Chemotherapy**. v.32, n.6, p. 885-891, 1993.

SONAGLIO, D.; ORTEGA, G.G.; PETROVICK, P.R.; BASSANI, V.L. **Desenvolvimento tecnológico e produção de fitoterápicos**. In: Simões CMO, Schenkel EP, Gosmann, Mello, JCP, Mentz Petrovick LA, PR. Farmacognosia: da planta ao medicamento. 5 ed. Porto Alegre/Florianópolis: Editora da UFRGS/Editora da UFSC; 2003. p.289-326.

TAKAISI-KIKUNI, N.B.; SCHILCHER, H. Electron microscopy and microcalorimetric investigations of the possible mechanism of the antibacterial action of a defined propolis provenance. **Planta Medica**. v.60, n.3, p.222-227, 1994.

YILDIRIM, A.B.; GUNER, B.; KARAKAS, F.P.; TURKER, A.U. Evaluation of antibacterial, antitumor, antioxidant activities and phenolic constituents of field-grown and in vitro-grown *Lysimachia vulgaris* L. **African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines**. v.14, n.2, p.177- 187, 2017.

# SITUAÇÃO DO ATENDIMENTO À CRESCENTE DEMANDA DE OCORRÊNCIAS DE CAPTURA DE INSETOS EM MONTES CLAROS PELO SÉTIMO BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR

MARINHO, Luiz Fernando Alves<sup>1</sup>; DE PAULA, Pablo Peron<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>UNIMONTES <sup>2</sup>UNIMONTES e FIPMoc

## RESUMO

A proposta deste artigo é analisar a situação do atendimento à crescente demanda de ocorrências de captura de insetos em Montes Claros, pelo Sétimo Batalhão de Bombeiros Militar (7º BBM), avaliando se os bombeiros militares que atuam no serviço operacional estão capacitados e equipados para atuar nesse cenário e, de acordo com os resultados encontrados, propor estratégias de intervenção. Os métodos utilizados para que os objetivos fossem alcançados foram: revisão bibliográfica, acerca das principais características e importância desses insetos em relação ao meio ambiente, além de ser abordada a legislação ambiental concernente à captura de insetos pelos Corpos de Bombeiros; aplicação de um questionário para 60 bombeiros militares, a fim de verificar: tempo de serviço, capacitação básica, treinamentos realizados durante o serviço ativo e avaliação do quadro de atendimento do batalhão a essas ocorrências; e visita à Seção de Apoio Operacional (SAO) e Centro de Operações de Bombeiros (COBOM) da unidade, com o intuito de determinar se a unidade possui todos os equipamentos necessários e se existe uma parceria com outras instituições e profissionais autônomos (Secretaria de Meio Ambiente, Universidades e Apicultores) para suporte técnico e acompanhamento do atendimento. Os resultados obtidos demonstraram que esses bombeiros militares não estão capacitados, e que o batalhão não oferece o suporte técnico e logístico para seus profissionais. Dessa forma, foram traçadas estratégias de intervenção factíveis para modificar esse quadro, propiciando que o 7º BBM atinja a excelência em seu atendimento.

**Palavras-chave:** Captura de insetos. Bombeiros militares. 7º BBM.

## INTRODUÇÃO

O Sétimo Batalhão de Bombeiros Militar (7º BBM) é uma unidade de Execução Operacional do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), que tem como missão servir à sociedade norte-mineira na execução das atividades de coordenação e execução de ações de defesa civil, prevenção e combate a incêndio, perícias de incêndio, busca e salvamento e estabelecimento de normas relativas à segurança das pessoas e de seus bens contra incêndio ou qualquer tipo de catástrofe (CBMMG, 2017).

A unidade conta com frações/instalações em seis cidades do norte de Minas, sendo responsável por atender às demandas preventivas (vistorias em edificações e áreas de risco) e operacionais (atendimento de emergência) de 125 municípios. A sede do batalhão está localizada em Montes Claros, e as demais frações estão localizadas nos municípios de Diamantina, Pirapora, Curvelo, Janaúba e Janaúria. Por estar localizada no principal município do norte do Estado, a sede do 7º

BBM conta com o maior efetivo e atende o maior número de ocorrências no Batalhão (CBMMG, 2017).

Dentre os mais variados tipos de ocorrências vivenciados no dia a dia do batalhão, destacaremos a captura de insetos (abelhas, marimbondos etc.) devido ao crescente número de atendimentos realizados ano após ano. A sede contabilizou no ano de 2015 um total de 250 registros relacionados a esses insetos; em 2016, foram 316; e, em 2017, foram 462 registros (mais de um atendimento por dia). Isso representa um crescimento médio anual de aproximadamente 37% no número de registros (CBMMG, 2015; CBMMG, 2016; CBMMG, 2017).

Esse crescimento no número de atendimentos, conforme aborda a Instrução Técnica Operacional (ITO) 26 do CBMMG, está relacionado ao avanço gradativo das áreas urbanas em direção às áreas consideradas rurais em todo o Estado; os animais distribuídos nos diversos biomas estão sendo obrigados a dividir espaço com pessoas e buscar alimentos e abrigos nas áreas urbanizadas.

Os atendimentos envolvendo captura de insetos, conforme afirma Souza (2005), sempre demandam certa atenção dos militares, devido aos riscos e aos locais em que esses insetos buscam instalar suas colmeias; assim sendo, nem sempre é possível executar uma captura de qualidade, já que, quando os bombeiros vão atender essas ocorrências, existe a necessidade de uma intervenção rápida.

Para que a captura seja eficiente e envolva o menor risco possível para o bombeiro militar, é necessário, conforme aponta Correia-Oliveira *et al.* (2012), que ele conheça: “as características das diversas espécies de insetos presentes na área do município onde ele trabalha; os equipamentos necessários para a captura e o manejo adequado desses espécimes; os procedimentos adequados para se realizar uma operação de captura e soltura; além da legislação ambiental que regule esse tipo de operação, especificando as situações em que ele deverá realizar, obrigatoriamente, a captura e as

situações em que ele poderá proceder com o extermínio do enxame.”

Para adquirir e aprimorar essas competências, é preciso que essa temática seja abordada nos cursos de formação da instituição, fornecendo uma capacitação básica para esses militares, e que haja, periodicamente, cursos de qualificação e treinamentos, visando adequar os conhecimentos adquiridos na formação básica às constantes atualizações de equipamentos e técnicas de captura. Além disso, é preciso que a unidade ofereça a seus militares os equipamentos necessários para que eles possam atender esse tipo de ocorrência com segurança e eficiência.

Ademais, é preciso que, após a captura, os espécimes recebam a destinação adequada, evitando que o enxame seja solto nas matas da região sem qualquer controle ou avaliação de risco para os espécimes e para a população vizinha. Desse modo, pode ser firmada parceria com a Secretaria de Meio Ambiente, faculdades com cursos na área de ciências agrárias ou com apicultores da região, para suporte técnico e avaliação da destinação adequada (SOUZA, 2015).

Diante disso, este estudo visa responder aos seguintes problemas de pesquisa: os bombeiros militares do 7º BBM estão capacitados para atender à crescente demanda de ocorrências de captura de insetos? A unidade se estruturou, adquiriu equipamentos para proporcionar um atendimento eficaz por parte de seus militares? Firmou parcerias com outros órgãos/profissionais da área para destinação dos enxames capturados? E, caso contrário, qual estratégia adotar para intervir nessa situação?

Para isso, foram traçados os seguintes objetivos: analisar a situação do atendimento à crescente demanda de ocorrências de captura de insetos em Montes Claros pelo 7º BBM; verificar se os bombeiros militares do batalhão estão suficientemente qualificados e equipados para esse tipo de atendimento; e, se for o caso, propor

estratégias de intervenção.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### Abelhas

Dentre os diversos tipos de insetos que os bombeiros militares capturam no serviço operacional, é preciso dar ênfase às abelhas. Conforme demonstra Zanette (2001), “as abelhas possuem um papel importante na manutenção de vários ecossistemas terrestres, sendo, também, os principais agentes polinizadores de angiospermas – transferência dos grãos de pólen das anteras (parte masculina) das flores, para o estigma (parte feminina), possibilitando a fecundação da flor e, em consequência, o desenvolvimento do fruto”

O serviço de polinização das abelhas é responsável pela produtividade das mais variadas lavouras agrícolas, incluindo diversas frutas de pomar, frutas secas, vegetais e algodão, demonstrando a grande importância que elas representam para a humanidade (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

A importância dos polinizadores está relacionada com o serviço ambiental que eles prestam. As estimativas que se têm é que eles (os polinizadores) são responsáveis por cerca de 73% das espécies agrícolas cultivadas atualmente no mundo, fora as espécies não cultivadas — florestas, matas nativas e a própria manutenção da biodiversidade da flora. Não há dúvida de que a extinção desses animais coloca em risco a espécie humana, porque podemos perder uma biodiversidade grande com o fim de um serviço ambiental que hoje é gratuito. Isso sem dúvida, vai ameaçar a produção de alimentos, seja do ponto de vista econômico, seja do ponto de vista ambiental (FREITAS, 2014).

A despeito da importância que as abelhas têm para o meio ambiente, é preciso ficar atento a os riscos da picada desse inseto para as pessoas. Segundo dados da Embrapa (2015), existe uma

grande variação genética das espécies de abelhas existentes no Brasil, onde, ao sul, ocorre a predominância das características das abelhas europeias, enquanto, ao norte, predominam as características das abelhas africanas.

Ainda segundo a Embrapa (2015), as abelhas africanizadas, quando importunadas, normalmente, exibem um comportamento defensivo bastante eficiente e utilizam o ferrão para afastar qualquer ameaça para longe dos ninhos; ela tem grande facilidade de enxamear, alta produtividade e tolerância a doenças. Na maioria das vezes, formam suas colônias próximas a áreas populosas, construindo ninhos entre forros e telhados, paredes duplas de residências, ou qualquer outra cavidade que possa abrigá-las e, quando perturbadas, sua colônia pode ficar por até 24 horas agitada, continuando o comportamento de defesa. (EMBRAPA, 2015).

A substância produzida pelas glândulas de veneno das abelhas *Apis Melíferas* é denominada de apitoxina. As picadas de abelhas africanizadas podem causar desde inflamação local, em indivíduos que não apresentem sensibilidade ao veneno, podendo até ocorrer choque anafilático, em pessoas com intolerância ao veneno. (AZEVEDO, 2006).

Devido a essas reações causadas pelo veneno das abelhas e consequente risco à vida que ele pode causar, é primordial a utilização de equipamentos de proteção individual e coletivo por parte dos bombeiros militares envolvidos, visando minimizar os riscos presentes nas ocorrências de captura e manejo de abelhas.

### Legislação Ambiental

Além dos riscos e das dificuldades para a captura, é preciso observar a legislação ambiental que regulamenta a atuação em ocorrências dessa natureza. A Lei Federal nº 9605/98, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas

de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, traz, em seu artigo 29, a tipificação penal a ser seguida nos casos de captura indevida de espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, conforme abaixo:

Art. 29. Matar, perseguir, caçar, apanhar, utilizar espécimes da fauna silvestre, nativos ou em rota migratória, sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente, ou em desacordo com a obtida:

Pena - detenção de seis meses a um ano e multa.

§ 1º Incorre nas mesmas penas:

I - quem impede a procriação da fauna, sem licença, autorização ou em desacordo com a obtida;

II - quem modifica, danifica ou destrói ninho, abrigo ou criadouro natural;

III - quem vende, expõe à venda, exporta ou adquire, guarda, tem em cativeiro ou depósito, utiliza ou transporta ovos, larvas ou espécimes da fauna silvestre, nativa ou em rota migratória, bem como produtos e objetos dela oriundos, provenientes de criadouros não autorizados ou sem a devida permissão, licença ou autorização da autoridade competente (BRASIL, 1998).

Porém, em seu artigo 37, ela descreve os excludentes de ilicitude para atuação:

Art. 37. Não é crime o abate de animal, quando realizado:

I - em estado de necessidade, para saciar a fome do agente ou de sua família;

II - para proteger lavouras, pomares e rebanhos da ação predatória ou destruidora de animais, desde que legal e expressamente autorizado pela autoridade competente;

III - (VETADO);

IV - por ser nocivo o animal, desde que assim caracterizado pelo órgão competente (BRASIL, 1988).

Diante dessa regulamentação federal, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), em sua Instrução Normativa (IN) nº 141, em seu art. 8º, estabelece o Corpo de Bombeiros como um dos órgãos competentes para realizar o manejo e controle da fauna sinantrópica nociva:

Art. 8º - Fica facultado aos órgãos de segurança pública, Polícia Militar, Corpo de Bombeiros e Defesa Civil o manejo e o controle da fauna sinantrópica nociva, sempre que estas representarem risco iminente para a população. [...] (IBAMA, 2006).

O art. 2º da IN nº 141 define o que é fauna sinantrópica nociva e as formas de controle desses espécimes:

Art. 2º - Para os efeitos desta Instrução Normativa, entende-se por:

I - **controle da fauna**: captura de espécimes animais seguida de soltura, com intervenções de marcação, esterilização ou administração farmacológica; captura seguida de remoção; captura seguida de eliminação; ou eliminação direta de espécimes animais.

[...]

V - **fauna sinantrópica nociva**: fauna sinantrópica que interage de forma negativa com a população humana, causando-lhe transtornos significativos de ordem econômica ou ambiental, ou que represente riscos à saúde pública;

VI - **manejo ambiental para controle da fauna sinantrópica nociva**: eliminação ou alteração de recursos utilizados pela fauna sinantrópica, com intenção de alterar sua estrutura e composição, e que não inclua manuseio, remoção ou eliminação direta dos espécimes;

.(IBAMA, 2006, grifo nosso).

O parágrafo 3º do art. 4º da IN nº 141 define em qual momento poderá ocorrer a eliminação direta das espécies da fauna sinantrópica nociva:

“§ 3º - A eliminação direta de indivíduos das espécies em questão deve ser efetuada somente quando tiverem sido esgotadas as medidas de manejo ambiental definidas no Art. 2º”. (IBAMA, 2006).

Sendo assim e diante da importância que as abelhas representam para a fauna e a flora, associado ao clamor social em busca da preservação ambiental, é essencial que os bombeiros militares sejam capacitados para realizar a captura e o manejo adequado desses espécimes, evitando ações extremas que culminem no extermínio do enxame.

### **Equipamentos para captura**

A agressividade, ou “defensividade”, das abelhas pode ser minimizada com o uso de indumentárias e equipamentos que conferem segurança às pessoas; dessa forma, são essenciais para qualquer um que deseje trabalhar ou manipular

as abelhas. Os equipamentos para proteção e captura de abelhas mais adequados são: macacão com máscara, par de luvas, par de botas de cano longo, fumegador e caixa de captura/transporte (CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2012).

Ainda segundo Correia-Oliveira *et al.* (2012), o macacão ou o jaleco e calça podem ser confeccionados em diversos tecidos, tais como algodão, albene etc; e são considerados peças fundamentais de proteção dos profissionais que irão efetuar a captura. Cores claras devem ser utilizadas, pois, como se sabe, cores escuras influenciam negativamente no comportamento das abelhas. A finalidade dessa indumentária, juntamente com botas e luvas, é impedir o contato do ferrão das abelhas e partes do corpo da pessoa que as manipula. A bota e as luvas podem ser de couro ou de borracha e, também, preferencialmente, de cor clara.

**Figura 1** - Equipamento de proteção para o manejo de abelhas africanizadas. A e B



**Fonte:** CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2012.

Fumegador é um equipamento de proteção, que tem por função básica diminuir o comportamento defensivo das abelhas, sendo obrigatório para o manejo de abelhas africanizadas. As caixas de captura servem para abrigo temporário e transporte do enxame capturado, podendo ser de diversos tamanhos. Ele é constituído de um fole, acoplado a uma fornalha dotada de grelha, onde se queima o material vegetal que produzirá a fumaça (CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2012).

A fumaça produzida pelo fumegador deve ser

branca, fria e empregada corretamente, devendo ser aplicada de forma suave e moderada. Quando aplicada de forma excessiva, acaba provocando efeito contrário ao desejado, irritando ainda mais as abelhas e incitando-as ao ataque. Os materiais utilizados para a produção de fumaça são comumente serragem de madeira, palha de arroz, palhas e sabugos de milho, folhas secas, gravetos, cascas de árvores, entre outros. Deve-se evitar, no entanto, o uso de produtos de forte odor, tais como querosene e gasolina, pois podem irritar ainda mais as abelhas e agravar o manejo. A aplicação da fumaça deve ser direcionada suavemente para o local onde as abelhas estão instaladas, observando dessa forma seu comportamento. (CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2012).

**Figura 2**- Fumegador e suas partes. A – tampa e bico direcionador de fumaça; B – Fole; C – Fornalha; D – Grelha; E – bico de pato.



**Fonte:** CORREIA-OLIVEIRA *et al.*, 2012.

Para o procedimento de captura propriamente dito, de acordo com Souza (2015), pode ser utilizado um dispositivo de captura de abelhas por meio de sucção segura. A peça principal desse sistema é seu aspirador, responsável por criar as condições necessárias e adequadas de sucção das abelhas, através de um tubo até o interior da caixa coletora, onde elas ficam aguardando o desfecho das ações de captura.

Souza (2015) ainda explica que, com esse dispositivo, as abelhas são aspiradas, através do tubo secundário, para a caixa coletora. Uma vez dentro da caixa, elas não podem continuar o

percurso até o interior do aspirador de pó, porque, no bocal onde está conectado o tubo primário, existe a tela de proteção impedindo sua passagem; além disso que elas não podem retornar pela abertura de entrada devido ao vácuo criado pelo funcionamento do aspirador de pó.

**Figura 3-** Dispositivo para captura de abelhas (A – aspirador; B – Caixa captura/transporte; C – tubo sucção)



Fonte: SOUZA, 2015.

Uma vez capturadas e armazenadas na caixa de captura, elas podem ser encaminhadas aos locais adequados, podendo ser feito convênio com o centro de controle de zoonoses do município, quando houver, para a destinação dos insetos capturados. Em não havendo esse órgão, os enxames poderiam ser deixados em algum parque ou local destinado pela Secretaria Municipal do Meio Ambiente ou, ainda, possuir um cadastro de apicultores interessados em aumentar seus enxames, que poderão ser acionados para fazer a captura ou, então, recebendo esses insetos, quando forem capturados pelos bombeiros militares. (SOUZA, 2015).

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo de caráter descritivo, uma vez que ele buscou caracterizar a situação do atendimento às ocorrências de captura de insetos pelo 7º BBM. A abordagem utilizada é a quantitativa, pois ele visa expandir os resultados obtidos com a amostra para a população-alvo do estudo. Os instrumentos de coleta de dados utilizados foram: questionário, pesquisa documental e observação.

Foi aplicado um questionário, tendo sido utilizada a ferramenta *Google Formulários*, aos

bombeiros militares do 7º BBM (Sargentos, Cabos e Soldados), que trabalham no serviço operacional em Montes Claros, a fim de verificar se eles receberam instruções sobre captura de insetos em seus cursos de formação – Curso de Formação de Soldados ou Curso de Formação de Sargentos -, e se participaram ou receberam, após o período de formação, cursos de qualificação ou treinamentos sobre o assunto.

A população objeto do estudo, para o mês de maio de 2018, é de 72 bombeiros militares, dos quais foi extraída uma amostra aleatória simples, contendo 60 bombeiros, quantitativo calculado considerando um erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%. A coleta de dados ocorreu no período compreendido de 16 a 25 de maio do ano de 2018, na sede do 7º BBM. Destaca-se que foram excluídos desta pesquisa os militares em gozo de férias anuais e prêmio, assim como os dispensados do serviço no dia da aplicação do questionário, os licenciados, outros que estavam empenhados em diligência do serviço público, em ocorrências do plantão, ou em cumprimento de ordens de serviço e os oficiais, haja vista que exercem função de comando e gerência.

A pesquisa documental e a observação analisaram, mediante de consulta à relação de materiais do almoxarifado, da seção de apoio operacional (SAO) e das viaturas operacionais, se o 7º BBM possui os equipamentos necessários para o atendimento a essas ocorrências; e se o batalhão possui parcerias com órgãos (Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Universidades com cursos na área de Ciências Agrárias – Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes e UFMG); e se há os profissionais (apicultores locais) para suporte técnico e encaminhamento dos enxames capturados. A técnica de tratamento dos dados utilizada foi a estatística descritiva, apresentando, por meio de tabelas, os resultados obtidos.

Quanto aos aspectos éticos, o estudo obteve a aprovação do Comandante do Sétimo Batalhão de

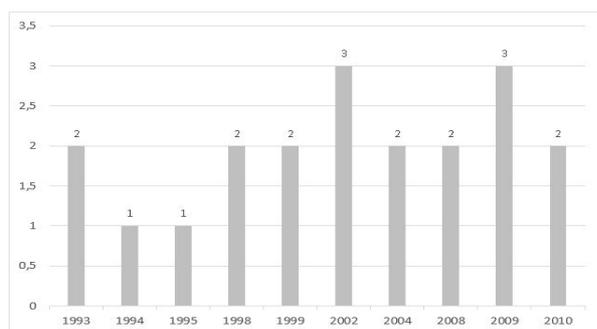
Bombeiros Militar, objeto de análise, e os bombeiros militares que responderam ao questionário, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Participaram deste estudo 60 bombeiros militares; sendo que 57,6% (34) são cabos, 32,2% (19) são sargentos e 10,2% (6) são soldados. Considerando apenas os cabos e soldados, observou-se que há uma predominância de militares formados nos últimos CFSDs realizados pelo CBMMG (2009, 2010 e 2014), tendo 47,5% (19) cursado o CFSD em 2010, 15% (6) em 2009 e 12,5% (5) em 2014, o que, somado, corresponde a 75% do total. Isso demonstra o pouco tempo de serviço ativo da maior parte dos bombeiros militares do 7º BBM – em média 8 anos – e que são profissionais que concluíram cursos de formação que continham uma grade curricular alinhada com as necessidades que o comando do CBMMG entende serem as atuais. Cabe destacar que 70% (28) dos cabos e soldados cursaram o CFSD no 7º BBM.

Entre os sargentos, houve uma maior distribuição dos CFSDs já realizados pelo CBMMG, mas com predominância (55%) de militares com mais tempo de serviço, 16 a 25 anos, que cursaram o CFSD entre 1993 e 2002, conforme gráfico 1 a seguir. Entretanto, a grande maioria, 70%, faz o CFS na última década, 2010 a 2017.

Gráfico 1 – Ano em que os sargentos do 7º BBM cursaram o CFSD.



Fonte: Elaboração Própria

Quando questionados se seu CFSD foi abordada a temática de captura de insetos, 70% (28) dos cabos e soldados e 80% (16) dos sargentos responderam que não receberam nenhuma instrução (teórica ou prática) sobre o assunto, e, quando a análise foi em relação ao CFS, 95% dos sargentos responderam a mesma coisa.

Dentre aqueles que receberam instrução, um terço (33,3%) dos cabos e soldados discordou da afirmativa de que seu CFSD os tenha capacitado para atuar nas ocorrências de captura de insetos. Entre os sargentos, todos concordaram com essa afirmativa em relação a seu CFSD e CFS.

Outro quesito objeto de análise na pesquisa foi verificar se os bombeiros militares participaram, após o período de formação, de treinamento ou curso oferecido pelo CBMMG sobre captura de insetos. Isso seria uma forma de compensar a ausência de instruções sobre o tema na formação básica desses bombeiros. Sobre isso, foi verificado que 97,5% dos cabos e soldados e 95% dos sargentos não participaram de nenhum curso, e que 92,5% daqueles e 85% destes também não receberam nenhum treinamento sobre o assunto após o período de formação.

Com relação aos equipamentos oferecidos pelo 7º BBM, foi perguntado aos bombeiros se eles achavam que a unidade oferecia os equipamentos necessários para o atendimento às ocorrências de captura de insetos. Quase a metade, 44,5% dos cabos e soldados e 45% dos sargentos, discordaram de alguma forma da afirmativa, como pode ser observado na tabela 1.

O estudo buscou verificar, também, se, na avaliação dos militares, os enxames capturados eram soltos em locais adequados. Conforme demonstra a tabela 1, 72,5% dos cabos e soldados e 75% dos sargentos discordaram da afirmativa de que os enxames capturados nas ocorrências são encaminhados/soltos em locais adequados.

Em visita à seção de apoio operacional da unidade, foi observado que a unidade disponibiliza

apenas roupões de proteção e fumegador para o atendimento dessas ocorrências; não há dispositivo de captura e caixas de captura e transporte.

Tabela 1 – Reposta dos cabos/Soldados e Sargentos sobre o atendimento das ocorrências de captura de insetos.

Respon- dentes	Perguntas	Respostas			
		Discordo totalmente (%)	Discordo (%)	Concordo (%)	Concordo totalmente (%)
Cabos e Soldados	O 7º BBM oferece todos os equipamentos para captura de insetos?	5%	42,5%	50%	2,5%
	Os enxames capturados são soltos em locais adequados?	20%	52,5%	22,5%	5%
Sargentos	O 7º BBM oferece todos os equipamentos para captura de insetos?	5%	40%	40%	15%
	Os enxames capturados são soltos em locais adequados?	25%	60%	15%	0%

Fonte: Elaboração Própria

Uma maneira de intervir na precária formação básica e falta de especialização dos bombeiros do batalhão seria o estabelecimento de parcerias com instituições/profissionais que atuem ou possuam *Know-how* na área de criação e manejo de insetos, como Secretaria de Meio Ambiente, Curso de Ciências Agrárias das Universidades e apicultores da cidade.

Para isso, o estudo buscou analisar como os militares avaliam essa integração, tendo 100% dos cabos e soldados e 95% dos sargentos concordado com a iniciativa. Outro dado levantado por este trabalho, por meio de contato com o Centro de Operações de Bombeiros – COBOM do 7º BBM, foi a relação de contatos para apoio às ocorrências de captura de insetos. São cadastrados no COBOM apenas alguns telefones de contatos de apicultores da região, que, às vezes, se disponibilizam a receber os enxames capturados. Segundo relato do chefe do centro, raramente isso é feito, o que acaba obrigando as equipes de bombeiro a soltarem os enxames em áreas sem controle.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo possibilitou avaliar a

situação do atendimento à crescente demanda de ocorrências de captura de insetos em Montes Claros pelo 7º BBM, bem como analisar se os bombeiros militares do batalhão estão capacitados e equipados para atuar nessas ocorrências. Ainda foi possível identificar as principais deficiências do atendimento, o que facilitará a elaboração de uma estratégia de intervenção para modificar essa realidade.

Quanto à capacitação dos bombeiros militares para atuarem nas ocorrências de captura de insetos, constatou-se o seguinte:

A grande maioria dos bombeiros, mais de 90% dos sargentos e dos cabos e soldados, da unidade não está capacitada para essa tarefa. Contando período de formação e serviço operacional ativo, eles não receberam nenhuma instrução sobre captura de insetos na instituição. Esse dado é ainda mais preocupante em relação aos sargentos, já que passaram por duas formações básicas no CBMMG, CFSD e CFS, e a maior parte está na metade final da carreira (15 – 30 anos). Isso demonstra que esses militares, que são responsáveis por chefiar as equipes de bombeiros, possuem mais de 10 anos de serviço ativo, atuando constantemente em ocorrências de captura de insetos sem nenhum treinamento teórico e prático sobre o assunto.

Com isso, é possível inferir que as equipes de bombeiros do 7º BBM não possuem o conhecimento necessário para avaliar corretamente o cenário das ocorrências de captura de insetos, podendo estar exterminando indevidamente enxames passíveis de captura, o que incorre em crime ambiental, conforme já abordado no referencial teórico. Além disso, estão colocando em risco, inadvertidamente, sua integridade física e a das pessoas que circundam os locais de atendimento.

Em relação ao suporte que o 7º BBM oferece a seus bombeiros militares, o estudo constatou que o batalhão não possui todos os equipamentos necessários (dispositivo de captura e caixas de

transporte/captura) para um atendimento seguro e eficaz de captura de insetos; não possui uma rede de contatos para suporte técnico e auxílio na área, como cadastro de apicultores ou parcerias com Secretaria de Meio Ambiente e cursos de ciências agrárias das Universidades existentes no município.

Assim, para intervir e modificar essa realidade, foram traçadas três linhas de ação a serem apresentadas ao comando da unidade: 1) Elaboração de uma grade de treinamento, teórico e prático, conforme apêndice “A”, a ser inserida no programa anual de treinamento (PrAT), dos militares do serviço operacional, a fim de suprir a carência na formação básica; 2) Aquisição daqueles equipamentos para captura de insetos inexistentes na carga e que são necessários para um atendimento eficaz e profissional; 3) Estabelecimento de parcerias (convênio ou contrato) com outras instituições públicas (Secretaria de Meio Ambiente, Unimontes, UFMG), profissionais autônomos (apicultores) e ONGs (Organização Vida Verde – OVIVE), de forma que a unidade receba o suporte de técnicos e entusiastas na área, melhorando a qualidade do atendimento e o correto acompanhamento dos espécimes capturados.

Portanto, este estudo alcançou os objetivos propostos, pois esmiuçou a situação do atendimento à crescente demanda de captura de insetos em Montes Claros, evidenciou que os bombeiros militares do 7º BBM não estão suficientemente capacitados e equipados para fazer frente a essa crescente demanda e apresentou uma proposta de intervenção factível para alterar esse cenário.

## REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, Rita Vianna *et al.* **Síndrome de Envenenamento por 2000 Picadas de Abelhas Africanizadas**: Relato de caso. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000100016&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-507X2006000100016&script=sci_arttext)> Acesso em: 12 abr. 2018.
- BRASIL. Lei nº 9605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19605.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19605.htm)>. Acesso em: 15 mar. 2018.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Anuário Estatístico do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2015**. Belo Horizonte, 2016. 253 p.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Anuário Estatístico do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2016**. Belo Horizonte, 2017. 291 p.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Anuário Estatístico do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2017**. Belo Horizonte, 2018. 322 p.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Instrução Técnica Operacional nº 26 – Captura de Animais, 2016**. Belo Horizonte, 2016. 141 p.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Plano de Articulação do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2017. 58 p.
- CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE MINAS GERAIS. **Plano de Comando do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, 2015-2026**. 2ª Edição. Belo Horizonte, 2017. 112 p.
- CORREIA-OLIVEIRA, Maria Emilene *et al.*. **Manejo da Agressividade de Abelhas Africanizadas**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ da Universidade de São Paulo. Divisão de Biblioteca. Série Produtor Rural, nº 53. Piracicaba, 2012. 38 p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Abelhas Africanizadas**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mel/SPMel/racas.htm>> Acesso em: 12 abr. 2018.
- FREITAS, Márcio Rosa Rodrigues. **Preservação dos polinizadores, uma questão de sobrevivência humana, 2014**. Entrevista concedida ao Instituto Humanitas Unisinos. Disponível em: <<http://www.ihu.unisinos.br/entrevistas/529928-preservacao-dos-polinizadoresuma-questao-de-sobrevivencia-humana-entrevista-especial-com-marcio-rosarodrigues-de-freitas>> Acesso em: 15

mar. 2018.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo - organizadoras. **Métodos de Pesquisa**. Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – U A B / U F R G S e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS - IBAMA. **Instrução Normativa nº 141, de 19 de dezembro de 2006**. Regulamenta o controle e o manejo ambiental da fauna sinantrópica nociva. Disponível em: <<http://portal.fiocruz.br/sites/default/files/documentos/IN%20141%20IBAMA%20DEZ%2006.pdf>> Acesso em: 15 mar. 2018.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM RURAL - SENAR. **Abelhas Apis mellifera: instalação do apiário**. 2ª ed. Brasília, 2010. 80 p.

SOUZA, Adriel Alves de. **Proposta de Implantação de Dispositivo Adaptado para Captura de Abelhas no Âmbito do CBMGO**. Artigo Científico apresentado à Academia de Bombeiros Militar de Goiás. Goiânia, 2015. 26 p.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. Tradução da 7ª Edição de Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 816 p.

ZANETTE, Lorenzo Roberto Sgobaro. **Efeitos da Urbanização sobre a Riqueza e Abundância de Vespas e Abelhas Nativas (Hymenoptera: Aculeata)**. Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2001. 69 p.

# ESTUDO SOBRE O USO DO EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI) PELOS SOCORRISTAS DA UNIDADE DE RESGATE (UR) DA SEDE DO SÉTIMO BATALHÃO DE BOMBEIROS MILITAR E SUA RELAÇÃO COM OS RISCOS DE CONTAMINAÇÃO BIOLÓGICA

MAIA, Brunno Leonardo de Castro<sup>1</sup>; DE PAULA, Pablo Peron<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>UNIMONTES. <sup>2</sup>UNIMONTES e FIPMoc

## RESUMO

A utilização completa dos equipamentos de proteção individual previstos para a atividade de socorrista constitui uma importante barreira contra a contaminação biológica; por isso a negligência quanto a essa utilização pode acarretar o contágio de doenças graves como o HIV, dentre outras. Nesse contexto, o presente trabalho científico buscou identificar os principais motivos que levam o emergencista a não usar devidamente os EPI's. A trajetória metodológica da pesquisa é de perspectiva quanti-qualitativa e de natureza descritiva. Desse modo, buscou-se identificar a frequência do uso dos equipamentos de proteção individual previstos pelo Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, para a atividade do socorrista da Unidade de Resgate. Os dados foram coletados por intermédio de questionários digitais. Identificou-se que a maioria dos participantes sempre usa as luvas, entretanto não foi identificado o uso frequente dos óculos, máscaras e aventais, fator que expõe os socorristas ao risco de contaminação biológica. Por fim, viu-se que é necessário reforçar as campanhas internas de prevenção de doenças; acréscimo no rigor da fiscalização no que tange à segurança do trabalho; e fornecimento contínuo e ininterrupto dos referidos dispositivos de proteção, com vistas à manutenção de um ambiente laboral sadio.

**Palavras-chave:** Equipamento de proteção individual. Socorrista da Unidade de Resgate. Contaminação biológica. Corpo de Bombeiros

Militar de Minas Gerais.

## INTRODUÇÃO

O atendimento pré-hospitalar móvel remonta ao século XVIII, especificamente durante as guerras napoleônicas em que os feridos no campo de batalha eram transportados em carroças com tração animal, a fim de serem assistidos de forma mais célere por médicos. Segundo López (1989, p.1015 *apud* Lopes, 2009, p.11), “em 1795, a ambulância voadora – uma carruagem puxada por cavalos com pessoal médico treinado, foi idealizada pelo Barão Larrey para Napoleão durante sua campanha na Prússia. Assim iniciou-se a era do atendimento pré-hospitalar”.

O Atendimento Pré-Hospitalar (APH) visa ao primeiro atendimento à vítima, em ambiente extra-hospitalar, logo após a ocorrência de um agravo à saúde que possa acarretar lesões ou morte. O objetivo principal é estabilizar o paciente e conduzi-lo, o mais rápido possível, até a assistência médico-hospitalar.

No Brasil são vigentes duas grandes escolas que versam sobre o tema, sendo que Martins (2004, p. 65) assevera que “toda a trajetória do APH, até

então, concentrou-se praticamente em duas correntes filosófico-metológicas: a norte-americana (*load and go*) e a europeia (*stay to treat*), consolidando, respectivamente, o sistema norte-americano e o francês”. O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) adotou o modelo norte-americano para assistência às vítimas, cuja definição é assim descrita por Paz (2003, p.93): “[...] o sistema Norte-Americano de APH desenvolve-se com a prerrogativa básica de atendimento, a estabilização das funções vitais, com rápida transferência para a rede hospitalar (*'load and go'*)”.

O Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais faz parte do contexto da segurança pública estadual, sendo composto por militares que atuam em diversas frentes de trabalho como salvamentos, socorro, combate a incêndios etc. Nesse mister, destacamos a prestação de serviço específica na área do APH, que é realizada por intermédio de profissionais tecnicamente capacitados em emergências e urgências médicas, os quais são denominados socorristas ou emergencistas pela Instrução Técnica Operacional nº 23 do CBMMG:

Os militares do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG) atuam no Atendimento Pré-Hospitalar (APH) prestando os primeiros atendimentos e transporte às vítimas de incidentes clínicos, traumáticos, obstétricos e psiquiátricos. São profissionais com treinamento em suporte básico de vida, com ações não invasivas. (MINAS GERAIS, 2017, p. 14)

Esses profissionais tripulam veículos equipados e adaptados para aquele fim, cuja regulamentação é prevista na Norma Regulamentadora 14.561 da seguinte maneira “o veículo deve ser projetado e construído para propiciar segurança, conforto e evitar agravamento do estado do paciente” (ABNT, 2000, p. 4). Em que pese alguns serviços móveis de urgência e emergência serem tripulados por uma dupla de profissionais, a Unidade de Resgate deverá ter uma composição mínima de 03 bombeiros militares aptos, ou seja, serem possuidores do Curso Técnico em Emergências Médicas para

atuarem no suporte básico de vida em urgências e emergências.

Os bombeiros militares que atuam nesse ramo ocupacional estão expostos aos riscos inerentes às operações propriamente ditas, como desabamentos, atropelamentos, eletrocussão, dentre outros, bem como ao risco de contaminação biológica – com grande relevância e que requer cuidados específicos com vistas à prevenção do contágio de doenças transmissíveis. A biossegurança é um conceito criado a fim de balizar e nortear a atividade do profissional, como a do socorrista, sendo de suma importância para a manutenção da qualidade da saúde, controle e prevenção de patologias. A Instrução Técnica Operacional nº 16 do CBMMG descreve: “a biossegurança trata de procedimentos voltados para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados (Minas Gerais, 2014, p. 1)”.

Segundo a NR-06, “[...] considera-se Equipamento de Proteção Individual - EPI todo dispositivo ou produto de uso individual utilizado pelo trabalhador, destinado à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde no trabalho.” (BRASIL, 2001, p. 01). Os socorristas da Unidade de Resgate, alvos do estudo, estão continuamente expostos aos riscos de infecção por intermédio de secreções ou fluidos corporais, e isso requer vigilância do uso de todos os EPI's previstos na Instrução Técnica Operacional nº 23, com vistas à prevenção dos riscos relativos a essa atividade laboral. A importância da biossegurança deve recair também sobre o fato de que incidentes com possível contaminação por agentes biológicos podem redundar em afastamento do serviço, ou seja, o profissional deverá ser imediatamente encaminhado ao atendimento médico-hospitalar para a quimioprofilaxia, se for o caso. Nesse

sentido, Pimentel *et al.* (2015) asseveram que “a exposição a material biológico (sangue ou outros líquidos orgânicos potencialmente contaminados) pode resultar em infecção por patógenos como o vírus da imunodeficiência humana e os vírus das hepatites B e C”.

Há que se destacar que a disseminação de agentes patógenos, no ambiente pré-hospitalar, pode ocorrer por via direta ou indireta do contato entre os socorristas e os pacientes. Nesse sentido, Takeda afirma:

No ambiente pré-hospitalar ou hospitalar, podem ser transmitidos pelas mãos no cuidado prestado ao doente sem a sua lavagem adequada antes e após os procedimentos ou pela utilização de materiais não limpos, desinfetados ou esterilizados, dependendo da sua classificação (material não crítico, semi-crítico ou crítico). O contágio indireto ocorre por contato com objetos contaminados do paciente (fômites) ou por intermédio do ar, no caso de poeiras ou aerodispersóides. (Takeda, 2002, p.38)

Dados estatísticos preliminares extraídos do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), disponíveis no sítio eletrônico do Ministério da Saúde referentes ao período de 2016, mostram que no Brasil, houve 154.652 óbitos relacionados às causas externas, isto é, aqueles oriundos de violências e acidentes. Noutro giro, no que tange às mortes por doenças cardio-vasculares, o sítio eletrônico da Sociedade Brasileira de Cardiologia estima que, em 2016, 349.938 pessoas morreram por algum tipo de doença dessa área.

Conforme dados do Anuário Estatístico do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais (CBMMG), em 2017, a corporação realizou 96.732 atendimentos pré-hospitalares, dentre os quais queda de altura, atropelamentos, parturiente, síncope, queimaduras, ferimentos por disparo de arma de fogo, eletrocussão, parada cardio-respiratória, violência sexual e outros. Ressalte-se que, nessas ocorrências citadas, bem como em todas as outras pertinentes à atividade dos bombeiros militares, os socorristas estiveram potencialmente expostos a algum tipo de secreção corporal, seja ela

contaminada ou não.

Diante disso e por intermédio dos dados estatísticos citados é possível deduzir que os bombeiros militares atuam numa vasta gama de atividades dentro do contexto do Atendimento Pré-Hospitalar (APH) sendo que, em todos eles, há o risco de algum tipo de contaminação por intermédio do contato com fluidos corpóreos infectados; daí, a necessidade de se fomentar ou reforçar a cultura prevencionista, de forma a limitar os riscos inerentes à atividade. Para tanto, é necessário investigar os fatores que estejam atuando e contribuindo para que o uso completo do EPI não esteja devidamente ocorrendo, conforme preconizado por normas da corporação.

Logo, o foco do presente artigo é relacionar o não uso completo do Equipamento de Proteção Individual (EPI) aos riscos de contaminação biológica cruzada, porém com ênfase aos riscos de contágio de patologias pelos socorristas alvos do presente estudo. As referências bibliográficas correlatas ao assunto apresentado citam diversos materiais considerados como EPI, porém nos deteremos naqueles previstos na Instrução Técnica Operacional nº 23 do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, a saber: avental, máscara, óculos e luvas.

No serviço pré-hospitalar, são comumente encontradas dois tipos de luvas; a cirúrgica (estéril) e a de procedimentos (não estéril) – esta última com maior recorrência, haja vista a própria característica fundamental da atividade de pronto-socorrismo exercida pelos bombeiros militares, que é de suporte básico de vida e que não contempla manobras invasivas.

Acerca das máscaras, podem ser encontrados dois tipos: cirúrgica ou respirador (N95) – esta última com maior poder de filtração, porém de uso mais específico. Nesse sentido, Hinrichsen (2004) afirma que máscara cirúrgica é a mais utilizada na atividade pré-hospitalar, entretanto não possui vedação eficaz à face, possibilitando, assim, uma

menor filtração. As máscaras do tipo respirador possuem uma barreira mais eficiente contra microrganismos menores, como o bacilo causador da tuberculose.

De acordo com Cavalcante, Monteiro e Barbieri (2003), o avental é utilizado como barreira e proteção à pele exposta e às roupas, sendo usado em situações em que haja possibilidade de contato com sangue e/ou fluidos corporais, secreções ou excreções, devendo, portanto, ser longos, com mangas compridas e, preferencialmente, descartáveis.

Segundo o Corpo de Bombeiros da Polícia Militar do Estado de São Paulo (2006, p. 41 *apud* Fermino, 2013, p. 34), “a proteção ocular deve proteger a frente e as laterais dos olhos e é de extrema importância, pois os olhos constituem-se em importante porta de entrada para organismos patogênicos”.

Destaca-se que o presente artigo foi motivado pela vivência do autor nas atividades operacionais da Sede do Sétimo Batalhão de Bombeiros Militar em Montes Claros/MG, durante todo o ano de 2013, como Coordenador de Bombeiros da Unidade (CBU); e de 1º de janeiro de 2015 até 31 de dezembro de 2017, como instrutor do atendimento pré-hospitalar (APH). Durante o período citado, diversas observações foram feitas *in loco* acerca dos possíveis motivos pelos quais os socorristas da Unidade de Resgate (UR), em diversas oportunidades durante a assistência pré-hospitalar, não faziam uso completo dos equipamentos de proteção individual previstos pelo Protocolo de Atendimento Pré-Hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Pretende-se ainda, fazer um diagnóstico dos motivos que levam ao não cumprimento da recomendação normativa para o uso completo do EPI. Essa postura precipita e é potencializa o risco de contaminação biológica ocupacional, em específico dos socorristas.

## MÉTODO

Reconhecendo a multiplicidade de processos e

sujeitos envolvidos neste estudo, a opção metodológica foi a de adoção por uma metodologia que conseguisse contemplar os diferentes aspectos da pesquisa. Destarte, a proposta define-se como um estudo de cunho quanti-qualitativo. Partimos do pressuposto de Gomes e Frichard (2006, p. 23) que apontam que “a relação entre o conjunto de dados quantitativos e qualitativos não ocorre de forma opositiva, pelo contrário, esses indicadores se complementam, interagindo dinamicamente para superar as possíveis dicotomias”.

Na concepção de Minayo (1994, p. 23), a pesquisa quanti-qualitativa tem como consequência “[...] a apropriação da linguagem de variáveis para especificar atributos e qualidades do objeto de investigação”. Assim, o método abrange o conhecimento da realidade social, dando suporte à construção de categorias analíticas e empíricas que compreendam os fenômenos sociais aqui delineados.

No que tange à perspectiva qualitativa, buscou-se apontar os principais fatores que contribuem para o uso incompleto do EPI e identificar a percepção dos socorristas da Unidade de Resgate (UR) quanto à correlação entre a utilização desses dispositivos e a segurança oferecida por eles. Logo em seguida, essas informações foram quantificadas por intermédio do tratamento estatístico e dispostas em tabelas. A pesquisa é embasada na análise de dados extraídos de uma amostra composta por militares da atividade operacional que exercem a função de emergencistas na Sede do Sétimo Batalhão de Bombeiros Militar (7º BBM), situado no município de Montes Claros/MG. A escolha dessa unidade do CBMMG reside no fato de ela ter a maior representatividade numérica de ocorrências dentre todas as outras implantadas no norte de Minas, sendo, inclusive, a quarta fração, no âmbito estadual, com maior número de atendimentos.

O critério central para composição da amostra é que os militares estejam exercendo a função de

socorristas da Unidade de Resgate (UR). Destaca-se que foram excluídos desse processo os oficiais (tenentes), uma vez que eles não tripulam a referida viatura, visto que recai sobre eles a responsabilidade de coordenar toda a atividade operacional, e não somente a relativa ao Atendimento Pré-Hospitalar (APH). A população de socorristas no local objeto do estudo, para o mês de abril de 2018, é de 88 bombeiros militares, dos quais foi extraída uma amostra aleatória simples contendo 73 socorristas, quantitativo que foi calculado considerando um erro amostral de 5% e nível de confiança de 95%.

A coleta de dados ocorreu no período compreendido de 24 de abril a 09 de maio do ano de 2018, no próprio local de trabalho. Por fim, destaca-se que foi obtido o consentimento dos participantes, por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), que estava apostado no corpo do questionário aplicado à amostra.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo contou com a participação de 73 socorristas, sendo que 50 (68,5%) eram cabos, 17 (23,3%) sargentos e 06 (8,2%) soldados. Observou-se que a amostra teve predominância de pessoas do sexo masculino, cuja idade variou de 28 a 45 anos, alcançando 34,97 de média de idade, e desvio padrão amostral de 5,82. Destaca-se que os socorristas pesquisados possuíam, no mínimo, 04 anos de efetivo serviço prestado à corporação. Diante disto, nota-se que a amostra estudada possui uma característica importante, que é a experiência temporal na atividade de pronto-socorrismo, ou seja, são profissionais de regular atuação na área de atendimento pré-hospitalar. Sobre isso Lima *et al.* (2007, p.18) discorrem:

O fato de os profissionais terem maior tempo de atuação na profissão é visto de forma positiva, corroborando com o fato de que os profissionais da área de saúde (PAS) que atuam no APH requerem características como habilidade, destreza e raciocínio clínico, competências estas presentes

nos PAS com maior tempo de experiência profissional.

Os socorristas foram questionados quanto à percepção do nível de exposição a sangue e/ou fluidos corporais durante o atendimento às ocorrências pré-hospitalares, seja ela na forma direta ou indireta, sendo obtidas as seguintes respostas, conforme a tabela 01:

**Tabela 1: Nível de exposição a sangue, fluidos corporais e/ou secreções durante as ocorrências pré-hospitalares (n=73).**

Nível	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Quantidade	0	02	01	01	07	11	12	19	13	07
%	0,0	2,7	1,4	1,4	9,6	15,1	16,4	26	17,8	9,6

Fonte: dados da pesquisa.

Conforme se vê na planilha acima, 94,5% dos socorristas participantes apontaram estar sujeitos a um nível de exposição a sangue e/ou fluidos variando entre 05 a 10, dentre os quais o nível 08 foi o mais recorrente, aparecendo em 26% das respostas sobre o tema. Essas indicações podem deduzir um entendimento e ciência dos riscos desse ramo profissional, já que o atendimento pré-hospitalar, seja na área clínica ou traumática expõe os profissionais da área aos riscos de contágio biológico, cabendo a eles o uso de dispositivos de barreira (meios preventivos), a fim de evitar contaminações. Nesse sentido, o documento do Ministério da Saúde intitulado “Recomendações para Atendimento e Acompanhamento de Exposição Ocupacional a Material Biológico: HIV e Hepatites B e C” faz a seguinte afirmação: “A prevenção da exposição ao sangue ou a outros materiais biológicos é a principal medida para que não ocorra contaminação por patógenos de transmissão sanguínea nos serviços de saúde” (Brasil, 2004, p.9).

**Tabela 2: Uso do equipamento de proteção individual (n=73)**

	Usa		Eventualmente		Não usa	
	n	%	n	%	n	%
Luva	71	97,3	02	2,7	00	0,0
Óculos	17	23,3	49	67,1	07	9,6
Máscara	09	12,3	59	80,9	05	6,8
Avental	02	2,7	23	31,5	48	65,8

Fonte: dados da pesquisa.

Em relação ao uso dos equipamentos de proteção individual previstos para atividade do socorrista (luva, óculos, máscara e avental), obteve-se que a luva é a mais usada, alcançando 97,3% dos entrevistados, sendo que somente 02 dos 73 pesquisados declararam não utilizá-la. Sabe-se que o uso desse EPI reduz os riscos de exposição ao sangue ou fluidos potencialmente contaminados oriundos do contato com a pele não intacta ou por meio das mucosas. Além disso, cabe destacar que somente o uso da luva não inibe os riscos de contágios de patologias, sendo necessária, ainda, a lavagem mecânica das mãos, antes e após a assistência ao paciente. Nesse contexto, Ruffatto (2011, p. 4) informa que “o uso de luvas não substitui a lavagem das mãos, porque as luvas podem apresentar perfurações inaparentes, danificarem-se durante o uso ou haver contaminação das mãos durante a sua retirada”. Por fim, há que se mencionar que as mãos são o principal contato direto entre o socorrista e o paciente, daí a necessidade de se reforçar a cultura e a frequência do uso das luvas.

**Tabela 3: Classificação dos motivos alegados para o não uso do EPI**

Motivo do não uso do EPI	Equipamento de proteção individual							
	Luva		Óculos		Máscara		Avental	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Acho desnecessário	-	-	-	-	01	1,6	02	2,8
Descuido	-	-	03	5,4	10	15,6	03	4,2
Quantidade insuficiente	-	-	02	3,6	11	17,2	03	4,2
Não é disponibilizado	-	-	04	7,1	06	9,4	34	47,9
Desconforto	-	-	05	8,9	04	6,3	01	1,4
Falta de hábito	-	-	23	41,1	19	29,7	20	28,2
Tamanho inadequado	-	-	04	7,1	-	-	01	1,4
Outros	02	100	15	26,8	13	20,2	07	9,9

Fonte: dados da pesquisa.

Quanto à frequência do uso dos óculos, 76,7% dos socorristas apontaram não usar ou usar de forma eventual esse EPI, sendo que o principal motivo arrolado, conforme tabela 03, foi a falta de hábito, com 41,1%. Destaca-se que os principais riscos associados ao não uso desse dispositivo de proteção recaem sobre a possibilidade de respingos de secreções corporais ou sangue no globo ocular do emergencista. Há que se destacar que o uso de óculos de grau comum não substitui o uso dos óculos específicos para a atividade do profissional socorrista, uma vez que não oferecem a proteção

adequada. Sobre isso, Ruffatto (2011, p. 4) reforça: “Devem ter anteparo na borda superior, lateral e inferior”.

No que tange à frequência da utilização das máscaras, somente 12,3% da amostra afirmou sempre usar esse EPI. Noutro giro, tem-se que 87,7% não faz uso, ou usa de forma eventual, sendo que o principal motivo apontado pelos socorristas pesquisados é a falta de hábito, com 29,7%. O uso do conjunto de máscara e óculos constitui uma importante barreira contra os riscos de contaminação. Sobre isso, Seidel *et al* (2007) reforçam a necessidade do uso desses EPI's, com a finalidade de prevenir o contato dos olhos, nariz e boca contra respingos ou borrifos de sangue, líquidos corporais, secreções e excreções oriundos da pessoa assistida.

Acerca do uso do avental, verificou-se que apenas 2,7% da amostra afirmaram sempre usar esse dispositivo de proteção. Em contrapartida, 97,3% fazem uso eventual ou não usam, justificando esse fato à indisponibilidade do material (47,9%). Segundo Cavalcante, Monteiro e Barbieri (2003), o avental deve ser longo e de manga comprida, e de preferência descartável, sendo utilizado com a finalidade precípua de prover uma barreira mecânica à pele descoberta e às roupas do contato contra sangue e/ou fluidos corporais.

A amostra (n=73) ainda foi questionada acerca da ocorrência de algum acidente de trabalho em que estiveram expostos a sangue ou fluido corporal potencialmente contaminado, sendo respondido por 27,4% dos socorristas que sim; outros 64,4% afirmaram negativamente ao questionamento; e 8,2% declararam não se lembrar.

**Tabela 4 – Causas para a ocorrência do acidente de trabalho (n=20)**

Causas	N	%
Não uso do EPI	05	25
EPI danificado	07	35
Uso inadequado do EPI	01	05
Outro motivo	07	35
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Fonte: dados da pesquisa.

Dentre aqueles profissionais que disseram já ter sofrido algum acidente de trabalho com exposição a material biológico (n=20), 35% atribuíram ao fato de o EPI usado estar danificado; esse resultado constitui um fator ensejador para que haja uma revisão completa dos EPI's de forma antecedente a seu uso, a fim de assegurar ou certificar que o equipamento a ser usado não esteja com danos.

Por fim, os socorristas foram motivados a julgar a seguinte afirmação: "O uso completo dos equipamentos de proteção individual (EPI's), previstos pela ITO-23 do CBMMG, reduz os riscos de contaminação por exposição ao sangue e/ou fluidos corporais potencialmente contaminados", cabendo a cada um dos participantes indicar, dentre quatro respostas, em gradação, a que melhor corresponde a sua opinião. 65,8% dos participantes responderam concordar totalmente com a referida afirmativa; 31,4% concordam parcialmente; e aqueles que discordam totalmente e parcialmente representaram 1,4% cada um. Logo, vê-se que 97,2% concordam, de alguma forma, que o uso do avental, luvas, máscara e óculos, durante o exercício da atividade do socorrista, confere proteção contra os riscos de contaminação biológica.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa científica permitiu identificar a frequência do uso dos equipamentos de proteção individual previstos para a atividade de socorrista do Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais, com base numa amostra composta de profissionais que exercem essa função no Sétimo Batalhão de Bombeiros Militar, sediado no município de Montes Claros/MG.

No que tange à ciência dos riscos a que estão expostos os socorristas, verificou-se que eles compreendem que o uso completo do EPI, durante a assistência pré-hospitalar ao paciente, é de suma importância para a prevenção do contágio de doenças. Em relação à frequência do uso das luvas

pelo socorrista, ficou constatado que 97,3% dos emergencistas pesquisados sempre as usam. Dos 73 participantes, somente 17 afirmaram sempre usar os óculos, o que corresponde a 23,3% do total. Quanto à recorrência do uso da máscara, os percentuais são ainda menores comparativamente aos anteriores, isto é, somente 12,3% dos socorristas alegaram sempre usar. Quando foram questionados acerca do uso do avental, apenas 2,7% usam de forma frequente, sendo que os demais justificaram que não é disponibilizado esse EPI pela instituição. O motivo mais recorrente alegado para o não uso da máscara e dos óculos foi a falta de hábito.

Diante do que foi apurado, entende-se que é necessário fomentar o uso completo do EPI para a atividade do socorrista por intermédio do reforço de instruções e treinamentos, com foco na prevenção de doenças ocupacionais e conseguinte conscientização da necessidade do uso completo do EPI. Outra estratégia importante é aumentar o rigor da fiscalização, cujo objetivo basilar é o uso frequente dos equipamentos citados e previstos pela corporação durante o atendimento pré-hospitalar. Por fim, deve haver um controle contínuo e eficaz dos estoques dos EPI's, a fim de que o socorrista sempre tenha pleno acesso aos dispositivos de proteção citados para que possa exercer sua função, assegurando-lhes a saúde e evitando desfalques no efetivo do serviço operacional.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14.561: **Veículos para atendimento a emergências médicas e resgate** – Rio de Janeiro, 2000. 57p

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº 25 de outubro de 2001. **Norma Regulamentadora 06 – Equipamento de Proteção Individual**. Brasília, 2001. 8p. <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_06.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_06.pdf)> Acesso em: 02 mar. 2018

BRASIL. Ministério da Saúde. **Recomendações**

**para atendimento e acompanhamento de exposição ocupacional a material biológico: HIV e Hepatites B e C.** Brasília, 2004. 56p.

CAVALCANTE, Nilton J. F.; MONTEIRO, Ana Lúcia C.; BARBIERI Dagmar D. **Biossegurança.** São Paulo: [s.n.], 2003. (Programa Estadual DST/AIDS. Atualidades em DST/AIDS.)

CORPO DE BOMBEIROS DA POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Manual de segurança no serviço de bombeiros.** São Paulo: PMESP/CCB, 2006. 70p. (Coletânea de Manuais Técnicos de Bombeiros, 12).

GOMES, F; FRICHARD, M. **Pesquisa quantitativa em administração: uma visão holística do objeto de estudo.** Disponível em: <<http://www.ead.fea.usp.br/semead/8semead/resultado/trabalhospdf/152.pdf>>. Acesso em: 01 abr. 2018.

HINRICHSEN, S. L. **Biossegurança e controle de infecções: risco sanitário hospitalar.** Rio de Janeiro: Médica e Científica, 2004.

LIMA, Célia Cristina de Campos Mendonça *et al.* **Biossegurança no atendimento pré-hospitalar.** Revista do Instituto de Ciências da Saúde, Campinas / SP, p. 15 - 22, mar. 2007. Disponível em: <[http://www5.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2007/01\\_jan\\_mar/V25\\_N1\\_2007\\_p15-22.pdf](http://www5.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2007/01_jan_mar/V25_N1_2007_p15-22.pdf)>. Acesso em: 03 abr. 2018.

LÓPEZ, Mario. **Emergências Médicas.** Rio de Janeiro: Guanabara, 1989. 1015 p.

MARTINS, Pedro Paulo Scremin. **Atendimento pré-hospitalar: atribuição e responsabilidade de quem?: UMA REFLEXÃO CRÍTICA A PARTIR DO SERVIÇO DO CORPO DE BOMBEIROS E DAS POLÍTICAS DE SAÚDE “PARA” O BRASIL À LUZ DA FILOSOFIA DA PRÁXIS.** 2009. 65 p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <[http://file:///D:/Downloads/dissertacao\\_pedro\\_paulo\\_scremin%20\(1\).pdf](http://file:///D:/Downloads/dissertacao_pedro_paulo_scremin%20(1).pdf)>. Acesso em: 06 mar. 2018.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Anuário Estatístico do CBMMG 2017.** Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2018. 322p

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional**

**n.16: Protocolo de biossegurança.** Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2014. 82p.

MINAS GERAIS. Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. **Instrução Técnica Operacional n.23 - Protocolo de Atendimento Pré-Hospitalar.** Corpo de Bombeiros Militar de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2013. 169p.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social.** 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1994.

PAZ, C. D. **O treinamento e desenvolvimento como perspectiva estratégica para o atendimento pré-hospitalar: o caso SOS UNIMED Florianópolis.** Dissertação (Mestrado em Administração) – Centro de Ciências da Administração-ESAG, Universidade do Estado de Santa Catarina. Florianópolis, 2003.

PIMENTEL, Beatriz Jatobá *et al.* **Manual de Biossegurança em Enfermagem,** 2015. 46p. Dissertação (Mestrado em Enfermagem)- Fundação Educacional Jayme de Altavila, Maceió/AL, 2015. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/35490160/manual-de-biosseguranca>>. Acesso em: 13 mar. 2018.

RUFATTO, Aline Mariane. **O uso de equipamentos de proteção individual pelos bombeiros militares do estado de Santa Catarina no atendimento pré-hospitalar.** Florianópolis/SC: [s.n.], 2011. 13p. Disponível em: <https://biblioteca.cbm.sc.gov.br/biblioteca/index.php/.../156-aline-mariane-rufatto>. Acesso em: 19 abr. 2018.

SEIDEL, M. et al.; **MOSBY: guia de exame físico.** 6ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier; 2007.

TAKEDA, Elisabete. **Riscos ocupacionais, acidentes do trabalho, morbidade entre motoristas de uma central de ambulâncias do Estado de São Paulo.** 2002. 177 p. Tese (Doutorado)- Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/SP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto/SP, 2002. Disponível em: <<https://www.passeidireto.com/arquivo/46590892/tese-de-saude-ocupacional>>. Acesso em: 27 mar. 2018.