

AVALIAÇÃO COMPORTAMENTAL DE BARATAS (*Periplaneta americana*) SUBMETIDAS À MISTURA OXIGÊNIO-OZÔNIO EM AMBIENTE FECHADO.

**GARCIA, C.A.¹; STANZIOLA, L.²; OLIVEIRA, O.M.^{3*}; PEREIRA, S.A.³;
JESUS, D.C.³**

RESUMO

As baratas se constituem em veículos de microorganismos patógenos no ambiente domiciliar e industrial, além de acarretarem prejuízos financeiros pela destruição de materiais e pelo consumo de alimentos destinados ao homem e animais. A resistência a produtos químicos pelas baratas, os custos das atuais técnicas de desinsetização, além da toxicidade para os humanos, estimulam pesquisas no sentido de se descobrirem alternativas mais baratas, inócuas para o homem e com eficiente ação inseticida. Com o objetivo de se avaliar a influência da exposição à atmosfera de oxigênio-ozônio sobre o seu comportamento, vinte e cinco baratas (*Periplaneta americana*) foram expostas numa câmara de vidro durante trinta minutos, à ação da mistura gasosa produzida por um gerador de ozônio com capacidade de produção de 0,00023 g/O₃ / minuto alimentado por uma ampola de oxigênio com 99,5% de pureza, à pressão de 200 Kgf / cm², num fluxo de 5 litros / minuto. Observaram-se mudanças no comportamento dos insetos, principalmente na resposta a estímulos mecânicos e diminuição dos movimentos com paralisias de membros posteriores. Não ocorreram mortes. Os resultados observados são explicados como consequência da morfofisiologia do sistema respiratório das baratas (*Periplaneta americana*) que possuem um mecanismo no qual a troca gasosa com o meio externo é realizada pelos sistema traqueal, o qual consiste de tubos cuticulares muito finos que se estendem por toda a superfície do corpo. Este sistema é muito eficiente pois apresenta uma extensa área superficial para a troca gasosa, permitindo aos insetos uma eliminação de gases absorvidos muito mais rápida que nos vertebrados.

INTRODUÇÃO

As baratas se constituem em veículos de microorganismos patógenos no ambiente domiciliar e industrial, além de acarretarem prejuízos financeiros pela destruição de materiais e pelo consumo de alimentos destinados ao homem.

A resistência à produtos químicos pelas baratas, os custos das atuais técnicas de desinsetização além da toxicidade para os humanos, estimulam as pesquisas no sentido de se descobrirem alternativas mais baratas, inócuas para o homem e com eficiente ação inseticida.

1 – Docente da Faculdade de Medicina Veterinária – UFU

2 – Docente do Instituto de Ciências Biomédicas – UFU

3 – Acadêmicos da Faculdade de Medicina Veterinária – UFU

Faculdade de Medicina Veterinária da UFU - Rua Ceará s/nº - Bloco 2 D – Sala 2D 34 – Campus Umuarama – Uberlândia – MG, CEP 38405-240.

drvirus@famev.ufu.br

Estes invertebrados de habitat aquático, semi-aquático ou terrestre possuem aparelho bucal mastigador. No tórax o primeiro segmento é bem desenvolvido com pronoto achatado e largo. Suas pernas são ambulatórias com coxas grandes, fêmures e tíbias com espinhos e tarsos pentâmeros. Dotadas também de 2 pares de asas e área anal bem desenvolvidas (MARICONE, 1986).

Nos insetos, diferentemente dos vertebrados os sistemas circulatório e respiratório não são funcionalmente inter-relacionados. O sistema respiratório nos insetos é essencialmente uma extensão do exoesqueleto. A troca gasosa com o meio externo é realizada pelo sistema traqueal o qual consiste de tubos cuticulares muito finos que se estendem por toda a superfície do corpo. Este sistema é um mecanismo muito eficiente por várias razões para a entrega de oxigênio aos tecidos metabolicamente ativos. Primeiro, porque a troca gasosa com o meio externo acontece por difusão, e difusão de oxigênio no ar é muito mais rápida que a difusão na água (ou hemolinfa). Segundo, porque o sistema traqueal apresenta uma imensa área superficial para troca gasosa. A traquéia mais larga, aquelas imediatamente conectadas aos espiráculos, podem ser da ordem de 1 mm de diâmetro e quando se estende internamente podem ser subdivididas em traquéias mais estreitas até as traquéolas que tem em torno de 0,1 μm de diâmetro. Isto resulta num aumento de mil vezes da área superficial para troca gasosa (DANFORTH, 2008).

Pertencentes à classe dos Insecta e à ordem Blattodea, as baratas são importantes do ponto de vista sanitário com menor relevância agrícola. Elas possuem corpo ovalar e deprimido, chegando a medir até 100 mm. Sua coloração vai desde parda a negra, tendo cabeça curta, subtriangular e móvel, olhos grandes e compostos, além de, dois ocelos e antenas filiformes inseridas entre os olhos. Vivem em locais escuros (frestas e bueiros) onde têm restos de alimentação, vestimentas ou livros. Existem vários métodos e técnicas para controlar e combater as baratas, tais como: medidas de higiene, manter a casa limpa, recolher lixo com freqüência, colocar latas de lixo em lugares herméticos e manter terrenos próximos das residências capinados e sem lixo; eliminação de alguns esconderijos, rebocar ou cimentar as frestas e vãos em baixo da pia, rodapés e batentes; conservar os alimentos fora do alcance das baratas; aplicação de inseticidas nos lares, restaurantes, armazéns, depósitos e mercados.

No início, o tratamento tem de ser muito bem feito, abrangendo todos os locais onde se criam e escondem as baratas. Depois o tratamento é periódico de manutenção, de 15 a 20 dias no verão e variando de 2 a 4 meses no inverno. Podem ser usados vários inseticidas: Inseticidas clorados: DDT, clordane e lindane. O DDT não teve boa aceitação, sem bons resultados. O clordane foi a grande arma, era o melhor conhecido, porém casos de resistência se tornaram comuns, hoje o clordane é usado em pó a 5% em solução em querosene ou emulsão aquosa a 3 ou 4%. O lindane é usado a 0,5%. O clorado misturado a um fosforado ou carbamato têm melhor resultado; Inseticidas fosforados: diazinom em emulsão ou solução a 1%, ou malatiom em pó a 4%; Inseticidas clorofosforados: fenclorfós a 3% e cloropirifós a 0,5%; Inseticidas carbamatos: propuxur em pó a 1% ou solução também a 1%, são de alto custo; Formulações mistas: misturar clorado a um fosforado (clordane mais diazinom ou clordane mais malatiom). Para uso doméstico: propoxur mais diclorvós (1,5% mais 0,5%), diclorvós mais malatiom, piretrinas mais diclorvós,

DDT mais diclorvós e diclorvós mais diazinom. Estes são usados para matar baratas, insetos e aracnídeos; Aerossóis: diclorvós, piretrinas e bromofós metílico; Iscas: O ácido bórico é usado em pequenas infestações e o fluoreto de sódio que é muito tóxico. Hoje no comércio os mais comuns são à base de triclorfom, propuxur(1%) mais açúcar cristal(98,2%) mais corante e secante (0,8%), estes combatem em primeiro lugar a mosca doméstica, mas age bem contra as baratas. Os inseticidas são tóxicos para o homem e para os animais domésticos, deste modo, deve-se usar inseticidas recomendados para uso doméstico e evitar intoxicações (GALLO, 1988).

Além da finalidade de desinfecção da água (VOSMAER, 1916), o ozônio é um potente oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos e precipitante de metais pesados (GURLEY, 1985).

Mahmoud e Freire (2007), dizem que o ozônio não é uma fonte intrínseca de poluição, pois seu produto de degradação é o oxigênio, necessário para atividades aeróbicas. Desta forma, a sua utilização torna-se atraente pelo fato de descartar a manipulação, armazenamento ou descarte de recipientes de produtos químicos.

Garcia et al, 2008, expôs camundongos à mistura oxigênio-ozônio nas mesmas quantidades deste trabalho durante 15, 30, 45 e 60 minutos. Observou saltos, excitação, tremores, incoordenação motora, diminuição da resposta à estímulos externos, nos primeiros minutos. Todos os 10 camundongos expostos à mistura gasosa morreram após 60 minutos.

Hipotetiza-se que o ozônio possa ser tóxico para estes insetos pela exposição direta, fato este que, se comprovado viria a oferecer uma alternativa eficiente, de baixo custo e sem efeitos colaterais no combate a estes insetos.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi avaliar as alterações comportamentais de baratas (*Periplaneta americana*) submetidas à atmosfera de oxigênio-ozônio em ambiente fechado.

MATERIAIS E MÉTODOS

Numa câmara de vidro com tampa removível, especialmente adaptada para esta finalidade, foram colocadas 25 baratas (*Periplaneta americana*). A mistura oxigênio-ozônio foi produzida por um gerador com capacidade para 0,00023 gramas de ozônio por minuto, alimentado por uma ampola de oxigênio com 99,5% de pureza, à pressão de 200 Kgf / cm², num fluxo de 5 litros por minuto, durante 30 minutos. Durante este período, os insetos foram observados visualmente após 15, 20 e 30 minutos de exposição à mistura gasosa. A observação visual continuou até 60 minutos depois de desligado o aparelho. As reações dos insetos foram anotadas e discutidas.

RESULTADOS

Quadro 1 – Conseqüências da exposição de baratas (*Periplaneta americana*) à mistura de oxigênio-ozônio em ambiente fechado.

TEMPO DE EXPOSIÇÃO	OBSERVAÇÕES
0'	AGITAÇÃO COM MOVIMENTOS RÁPIDOS DENTRO DA CÂMARA
15'	LENTIDÃO E PERDA DOS MOVIMENTOS DAS PATAS POSTERIORES.
20'	PERDA TOTAL DE MOVIMENTOS DECÚBITO DORSAL COM MOVIMENTOS LENTOS.
30"	IDEM
5 a 60 minutos após desligar o aparelho .	RECUPERAÇÃO LENTA DOS MOVIMENTOS ATÉ UMA HORA APÓS O TÉRMINO DA EXPOSIÇÃO. MOVIMENTOS RÁPIDOS, PRECISOS E NORMAIS.

Estes resultados estão parcialmente concordantes com aqueles encontrados por Garcia, 2008 no que diz respeito à agitação inicial dos insetos, além da lentidão e perdas parciais e totais dos movimentos. Diferem dos resultados obtidos por aquele autor com relação aos órbitos ocorridos naquele trabalho com camundongos, pois não houve mortes de insetos na presente pesquisa. Estas diferenças podem ser explicadas pela morfofisiologia dos sistemas respiratórios dessas espécies. As baratas possuem, segundo Danforth, 2008, um mecanismo no qual a troca gasosa com o meio externo é realizada pelo sistema traqueal, o qual consiste de tubos cuticulares muito finos que se estendem por toda a superfície do corpo. Este sistema é um mecanismo muito eficiente por várias razões para a entrega de oxigênio aos tecidos metabolicamente ativos. Primeiro, porque a troca gasosa com o meio externo acontece por difusão, e difusão de oxigênio no ar é muito mais rápida que a difusão na água (ou hemolinfa). Segundo, porque o sistema traqueal apresenta uma imensa área superficial para troca gasosa. Estas características permitem aos insetos uma eliminação dos gases absorvidos muito mais rápida que nos camundongos. Em quantidades maiores da mistura oxigênio-ozônio e em tempos de exposição mais prolongados, talvez se pudesse reproduzir os resultados obtidos por Garcia, 2008.

CONCLUSÕES

Nas concentrações e tempos de exposição pesquisados, a mistura oxigênio-ozônio provocou letargia e paralisias, porém não foi capaz de matar os insetos. Estudos posteriores com mudanças nos parâmetros utilizados são recomendados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DANFORTH, B. Entomology 322. Labs 17 & 18. Circulatory and respiratory systems. Disponível em: http://www.entomology.cornell.edu/Faculty_Staff/Danforth/322labManual/Lab17_18.pdf. Acesso em 02 Ago 2008.

GARCIA, C.A. Ozonioterapia e modelos animais de experimentação para pesquisa clínica. In: Curso teórico prático de Ozonioterapia, 4., 2008, São José dos Campos. **Anais...** São José dos Campos: ICAVP, 2008.

GALLO, D. et al. Manual de entomologia agrícola. 2. ed. Piracicaba, 1988. 25 p.

GURLEY, B. Ozone: pharmaceutical sterilant of the future? *Journal of Parenteral Science and technology*, v. 39, p. 256-261, 1985.

MAHMOUD, A.; FREIRE, R. S. Métodos emergentes para aumentar a eficiência do ozônio no tratamento de águas contaminadas. *Química Nova*, São Paulo, v. 30, n. 1, 2007.

MARICONE, F. A. M. et al. Inseticidas e seu emprego no combate às pragas 2. ed. São Paulo: USP, 1986. 79 p.

VOSMAER, A. Ozone: its manufacture, properties and uses. Van Nostrand Publisher, 1916.