



Atividade antimicrobiana de óleos vegetais *in natura* e ozonizados em *Acinetobacter baumannii*

W R Silva, D I Kozusny-Andreani, T O Mendes*

Instituto Científico e Tecnológico da Universidade Brasil, São Paulo, Brasil

*eadthiago@gmail.com

Motivação e Objetivo. O estudo de mecanismos de controle de infecções causadas por bactérias é tema de interesse de diferentes profissionais envolvidos no ambiente hospitalar. Bactérias e superbactérias podem contaminar o ambiente e equipamentos utilizados por diferentes indivíduos, levando à óbito pacientes debilitados e proliferando-se em outras alas hospitalares. A *Acinetobacter baumannii* é uma espécie de bactéria que se destaca como um importante agente patógeno oportunista e responsável por infecções relacionadas à assistência à saúde, podendo por exemplo, causar colonização e infecção de feridas em pacientes com queimaduras ou traumatismos graves, infecções no trato respiratório entre outras enfermidades (DOI: 10.1086/591861). Óleos vegetais *in natura* e óleos submetidos ao processo de ozonização tem sido testados como uma alternativa para tratamento e controle destas infecções (DOI: 10.3390/ph6121451, DOI: 10.2174/1874285801408010006) possibilitando um tratamento de baixo custo e não associado a criação de superbactérias. Desde modo, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia de óleos vegetais comumente comercializados no Brasil, a saber: óleo de canola, óleo de coco e azeite de dendê, na mortalidade de bactérias *A. baumannii*, testando tanto óleos *in natura* quanto óleos submetidos ao processo de ozonização, uma vez que a ozonização intensifica o efeito bactericida de óleos (DOI: 10.1155/2010/610418), assim, acreditamos que nossos resultados podem auxiliar na viabilização de novos métodos e protocolos para o controle de infecções causadas por bactérias e na descontaminação de equipamentos, sobretudo em ambiente hospitalar.

Métodos. O teste de eficácia na mortalidade de bactérias *A. baumannii* foi realizado com a incubação dos óleos vegetais antes e após o procedimento de ozonização. Amostras de óleo de canola, coco e azeite de dendê foram adquiridas no comércio local. A ozonização dos óleos foi realizada com um equipamento fabricado pela Ozone & Life. O ozônio é obtido a partir de oxigênio puro suprido via cilindro de oxigênio e por um gerador de efeito corona, produzindo de forma constante um fluxo de 2 ppm/min de ozônio. Os óleos foram expostos ao ozônio de forma direta por meio de um difusor, por um período de 6 horas em temperatura controlada de 25 °C. Todo o procedimento de ozonização foi conduzido em uma capela de exaustão da marca Quimis. O perfil dos ácidos graxos das amostras antes e após o tratamento com ozônio foi obtido por análises, em duplicatas, em um equipamento de cromatografia a gás, modelo GC-2010 Plus fabricado pela Shimadzu com preparo de amostras e condições cromatográficas descritas na literatura (DOI: 10.1016/j.chroma.2010.11.072). Além disso, também foram determinados os percentuais de acidez total, índice de peróxido, índice de iodo e índice de saponificação de acordo com métodos estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz. As cepas de *A. baumannii* utilizadas neste experimento foram obtidas no laboratório de microbiologia da Universidade Brasil. A densidade bacteriana foi determinada em cepas de *A. baumannii* pela absorvância a 550 nm usando a escala de McFarland. Essa contagem foi realizada a cada dez minutos, desde o tempo zero, população microbiana inicial, até uma hora após a incubação da amostra de óleo. A sensibilidade bacteriana aos óleos *in natura*



e ozonizados foi obtida pela determinação da concentração inibitória mínima, de acordo com a metodologia preconizada pela Anvisa. A eficácia na mortalidade das cepas assim como a comparação entre a eficiência do tratamento de ozonização de óleos vegetais em relação a utilização de óleos *in natura* foi realizada por estatística descritiva, utilizando média e desvio padrão, e também pelo teste não-paramétrico de Wilcoxon-Mann-Whitney ao nível de 95% de confiança, com o objetivo de interpretar corretamente as representações de média e mediana de cada comparação realizada.

Resultados. A caracterização dos óleos mostrou que os ácidos graxos presentes nas amostras são muito similares. O perfil de sua distribuição apresenta diferenças, sendo os óleos de coco e dendê majoritariamente saturados e o óleo de canola majoritariamente insaturado, apresentam como ácido graxo em maior concentração o C12:0 para o óleo de coco, o C16:0 para o azeite de dendê e o C18:1c para o óleo de canola. Outra diferença observada nestas variedades de óleos foi em relação ao índice de iodo. Óleo de canola apresentou maior concentração de I₂ (110,1 +- 0,1 mg I₂/g) do que coco (16,7) e dendê (55,0), o que corrobora com os resultados da análise cromatográfica. A caracterização das amostras de óleos revelou também que o principal efeito do processo de ozonização foi sobre o índice de peróxidos, passando de não detectáveis nas amostras *in natura* para as frações de 125,7 ± 0,2; 422,4 ± 0,2 e 434,8 ± 0,2 mEq/Kg de Na₂S₂O₃ para o óleo de canola, coco e dendê ozonizados, respectivamente. Em relação ao efeito bactericida dos óleos vegetais *in natura* e ozonizados sobre cepas de *A. baumannii*, a redução da carga microbiana foi de 93,5, 71,6 e 85,9% para óleos de canola, coco e dendê *in natura*, respectivamente e de 96,2; 93,8 e 91,0% para os óleos de canola, coco e dendê ozonizados, respectivamente. Também no comparativo de óleos *in natura* e ozonizados, a eficiência no tempo de inibição de *A. baumannii* mostrou que óleos ozonizados apresentam imediata ação bactericida, onde sua contagem bacteriana em 10 min se iguala aos resultados de óleos *in natura* após 30 min da incubação.

Discussão e Conclusões. Todos os óleos vegetais testados foram expressivamente eficazes na inibição do crescimento de *A. baumannii*, apresentando-se como uma nova terapia adjuvante aos medicamentos antibacterianos. O processo de ozonização dos óleos mostrou-se eficiente para as três variedades de óleos testadas, apresentando significativa melhora na mortalidade bacteriana logo nos primeiros 10 minutos de ação. Globalmente, óleos ozonizados apresentaram concentrações mínimas inibitórias e bactericidas superiores aos óleos *in natura*. Esse resultado mostra que o tratamento com ozônio aumenta o efeito antimicrobiano do óleo, pois é necessária uma menor quantidade desse óleo para que o efeito bactericida e de inibição do crescimento microbiano seja visualizado de forma efetiva. A determinação do índice de peróxidos revelou que óleos ozonizados são impróprios para o consumo (máximo 10 mEq/Kg Na₂S₂O₃ ANVISA), todavia, são muito eficazes e potencializam o efeito de óleos na mortalidade de bactérias. Neste momento estamos buscando uma melhor compreensão que corrobore mudanças nas propriedades físico-químicas de óleos após o processo de ozonização com a melhora no efeito bactericida.

Palavras-chave. Controle de bactérias. Dendê. Canola. Coco. Ozonização.