

## ANÁLISE DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA DE FILMES E GÉIS DE QUITOSANA E N,N,N-TRIMETILQUITOSANA

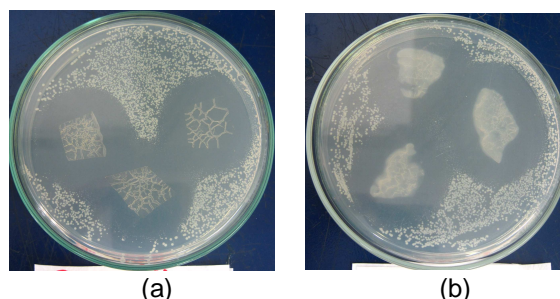
R. C. GOY<sup>1</sup>, O.B.G ASSIS<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Instrumentação Agropecuária, São Carlos, SP, Brasil  
odilio@cnpdia.embrapa.br

Quitosana tem sido amplamente utilizada para estudos de inibição de crescimento para um grande número de espécies de bactérias e fungos. Com ampla possibilidade de aplicações, a forma de filme é utilizada para recobrimento de vários tipos de produtos naturais e alimentos, protegendo contra o desenvolvimento de microorganismos e também auxiliando no controle de mudanças fisiológicas, morfológicas e físico-químicas[1]. A quitosana pode ser considerada bactericida (matando os organismos) ou bacteriostática (impedindo ou inibindo seu crescimento), porém pode não ser possível distinguir os dois mecanismos. Sais quaternários de quitosana, como N,N,N-trimetilquitosana (TMQ), têm mostrado maior eficiência antimicrobiana que o polímero de partida, uma vez que os sítios, já que os mecanismos são baseados em interações eletrostáticas, quanto maior quantidade de sítios catiônicos, maior atividade antimicrobiana é esperada [2,3]. Existem alguns modelos propostos na literatura para a interação entre a quitosana e as bactérias [4]: i) interação entre as cargas protonadas da quitosana ou derivado (positivas) com os sítios negativos das paredes celulares das bactérias resultando em uma dupla interferência (introduz alterações na permeabilidade da membrana levando à desequilíbrios osmóticos que inibem o crescimento bacteriano; e promovendo a hidrólise dos compostos peptidoglicanos gerando o vazamento de sais e eletrólitos intracelulares); ii) interação da quitosana com o DNA microbiano, que leva a inibição da síntese do mRNA e, ii) a capacidade deste polímero de formar um entrelaçamento no entorno das bactérias, gerando uma barreira física para a penetração de nutrientes e metais essenciais para o crescimento microbiano. Nos estudos em andamento estão sendo utilizadas bactérias gram-negativas e gram-positivas (*Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus*). As atividades antimicrobianas dos materiais foram testadas na forma de géis e filmes produzidos por "casting", nas concentrações de 0,5; 1,0 e 2,0g/L com quitosana comercial e com N,N,N-trimetilquitosana obtida por reação com

dimetilsulfato [5]. Partições dos filmes foram colocadas na superfície de meio de cultura contido numa placa de Petri e previamente inoculado com os microrganismos. A técnica de medida foi por zona de inibição (halo).

As imagens na Fig 1 mostram a eficiência de ambos materiais na ação antimicrobiana, chegando até a concentração de 0,5g/L para quitosana. A TMQ por formar filmes mais frágeis e difíceis de serem destacados só é possível chegar a concentração de 1,0g/L. Na Tabela 1 são apresentadas médias dos valores dos halos de inibição observados mostrando a eficiência de ambos os materiais e das diversas concentrações utilizadas.



**Fig. 1.** Halos de inibição formados por filmes de 1,0g/L (a) quitosana e (b) TMQ contra *S. aureus*.

**Tabela 1.** Medidas de halos de inibição com respectivos desvios padrão.

Filmes	Largura do filme (mm)	Halo (mm)
Quitosana (0,5g/L)	14,0±1,50	32,14±3,11
Quitosana (1,0g/L)	14,0±0,86	36,31±1,89
Quitosana (2,0g/L)	14,5±3,49	33,17±2,14
TMQ (1,0g/L)	18,8±4,13	39,67±3,05
TMQ (2,0g/L)	16,46±0,92	43,51±2,37

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FAPESP pelo apoio financeiro, à Embrapa Instrumentação Agropecuária e a Rede Agronano.

### REFERÊNCIAS

1. Sharidi, F.; Arachchi, J. K. V; Jeon, Y.-J. Trends in Food Sci. & Technol., 10, p.37-51, 1999.
2. Simpson, B.K., Gagne, N., Ashie, I.N.A. and Noroozi, E. Food Biotechnol., 11, p.25-44, 1997.
3. Másson, M.; Holappa, J.; Hjálmsdóttir, M.; Rúnarsson, Ö.V.; Nevalainen, T.; Järvinen, T. Carbohydr. Polym., 74, 566-571, 2008.
4. Goy, R.C.; Britto, D.; Assis, O.B.G. Polímeros: Cienc. Tecnol. 19[3]:241-247, 2009.
5. Britto, D.; Assis, O.B.G. Carbohydr. Polym., 69: 305-310, 2007.