



AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE DE ANTIMICROBIANOS EM ALGODÃO E POLIÉSTER

E.Sonza¹, C.M. Endres², S.Cremonini³, A.B. Freitas⁴, C.Pelisser⁵, J.B..Silva⁶

1- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina, Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: (elisasonza@edu.sc.senai.br)

2- Departamento de Ciências dos Alimentos – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos – CEP:91501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil, Telefone: 55-51- 3308-7093 / 3308-6681 - Fax: 55-51- 3308-7048 e-mail: (creciana.maria@gmail.com)

3- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina - Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: (sabrina.cremonini@sc.senai.br)

4- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina - Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: (andressa.freitas@sc.senai.br)

5- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina - Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: (crivian.pelisser@edu.sc.senai.br)

6- Faculdade SENAI Chapecó. Serviço - Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina - Graduação Tecnológica em Alimentos - CEP: 89803-800 – Chapecó – SC – Brasil, Telefone: (49) 3321-7300 e-mail: (josi@sc.senai.br)

RESUMO - A proliferação de microrganismos em produtos têxteis pode causar problemas tanto para a saúde do consumidor quanto para a estética e qualidade do tecido. Além disso, a indústria têxtil é um dos ramos industriais responsável por uma fatia significativa da economia de países desenvolvidos ou em desenvolvimento. O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade antimicrobiana em matrizes têxteis de algodão e poliéster. Aplicou-se cinco diferentes aditivos antimicrobianos e utilizou-se como microrganismos contaminantes *staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella oxytoca* e *Cândida albicans*. Observou-se que o antimicrobiano 4 (Protec-4) inibiu todos os microrganismos testados, o antimicrobiano 5 (Isso-Act) inibiu o crescimento apenas de *staphylococcus aureus* e *Cândida albicans*. Todos os outros antimicrobianos não demonstraram eficácia para os testes realizados. Sugere-se futuros testes, com novos antimicrobianos e outros tipos de microrganismos para que possamos verificar a inibição, bem como estudar as concentrações suficientes para que os microrganismos não se desenvolvam nos tecidos.

ABSTRACT – The proliferation of microorganisms in textile products can cause problems both for the health of the consumer and for the aesthetics and quality of the fabric. In addition, the textile industry is one of the industrial branches responsible for a significant share of the economy of developed or developing countries.

The aim of this study was to evaluate the antimicrobial activity in cotton and polyester textile matrices. Five different antimicrobial additives were applied and staphylococcus aureus, Escherichia coli, Klebsiella oxytoca and Cândida albicans were used as contaminating microorganisms. It was observed that antimicrobial 4 (Protec-4) inhibited all microorganisms tested, antimicrobial 5 (Isso-Act) inhibited the growth of staphylococcus aureus and Cândida albicans only. All other antimicrobials did not prove effective for the tests performed. Future tests are suggested, with new antimicrobials and other types of microorganisms so that we can verify the inhibition, as well as studying the concentrations sufficient for the microorganisms not to develop in the tissues.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade do tecido; contaminante; aditivos.

KEYWORDS: Fabric quality; poisoning; additions.

1. INTRODUÇÃO

A expansão das atividades da indústria têxtil e o grande volume de produção geram produtos tóxicos e poluidores que podem permanecer no ambiente por longos períodos de tempo. Os produtos têxteis são considerados um bom substrato para o crescimento de microrganismos, particularmente de fungos e bactérias. Esses microrganismos podem encontrar-se isoladamente em diferentes produtos têxteis. Além disso, o desenvolvimento de bactérias e fungos depende de diversos fatores ambientais como umidade, luz, temperatura e poluição.

O crescimento de microrganismos nos têxteis, além de causar alteração no produto, pode acarretar consequências para a saúde do consumidor, causando infecções (Puwar, 2004; Joshi, 2004). Esteves (2009) explica que a aplicação de antimicrobianos naturais ou sintéticos em produtos têxteis é realizada há muito tempo. Esse tipo de aplicação pode ser utilizado para inibir o crescimento de bactérias e fungos, atividade seletiva direcionada a microrganismos indesejáveis, ausência de efeitos tóxicos, tanto para o fabricante como para o consumidor. Devido à importância da aplicação de antimicrobianos naturais, o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade de diferentes antimicrobianos em matrizes têxteis de algodão e poliéster.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para realização dos testes da avaliação da atividade antimicrobiana em matrizes têxteis, houve a necessidade de preparar os tecidos previamente, com concentração de antimicrobianos fornecidos por uma empresa de aditivos. Foram utilizados cinco antimicrobianos: quatro fornecidos por uma empresa de aditivos, e um de uso interno do Laboratório de microbiologia, a prolimixina B. Os 4 antimicrobianos fornecidos pela empresa, foram utilizados conforme orientação repassada pelo fornecedor conforme pode-se observar na Quadro 1.

Quadro 1: Concentração dos antimicrobianos utilizados na matriz de poliéster e algodão

Antimicrobiano	Concentração	Princípio Ativo
1. Polimixina B	1 gota	Polimixina
2. NpAg_925-ETG	0,5 g/L	Nanopartículas de Prata
3. NpAg_925	4,0 g/L	Nanopartículas de Prata
4. Protec-4	10,0 g/L	Quaternário de amônia
5. Isso-Act	10,0 g/L	Isotiazolinonas

Fonte: autor, 2019

As amostras têxteis foram fornecidas por uma empresa de confecções localizada no Oeste de SC. Uma amostra era de tecido de algodão 96%, e outra de tecido poliéster 100%. O teste foi analisado no Laboratório de Análises Microbiológicas do SENAI de Chapecó. Os antimicrobianos testados foram:

- Antimicrobianos 1: Sulfato de polimixina B, marca inlab código 6390 lote 843117.
- Antimicrobiano 2: NpAg_925-ETG. Consiste em uma mistura inorgânica de Etilenoglicol (C₂H₆O₂), PVP, água e Prata (Ag) e seu nome comum é emulsão de nanopartículas de prata estabilizado com surfactante.
- Antimicrobiano 3: NpAg_925. A composição e informação do ingrediente consiste em uma mistura inorgânica de água, surfactante (segredo comercial), e prata (Ag) e o nome comum desta composição é emulsão de nanopartículas de prata estabilizada com surfactante.
- Antimicrobiano 4: Protec-4 Consiste em um aditivo antimicrobiano a base em uma composição de quaternário de amônia, sua caracterização química consiste em uma solução hidro alcoólica de Cloreto de Alquil Dimetil Benzil Amônio 80%.
- Antimicrobiano 5: Iso-Act - Sua caracterização química se dá a uma solução aquosa de Isotiazolinona, em uma combinação de 2-Metil-4-isotiazolona e 5-Cloro-2-Metil-4-isotiazolona-3, e água.

2.1 Aplicação dos Antimicrobianos

Para o antimicrobiano 1 (polimixina B), foi utilizado uma concentração de uma gota da solução na amostra do têxtil de poliéster. A impregnação dos tecidos com os antimicrobianos 2,3,4 e 5 foi realizada através de imersão em solução de água destilada. Esses aditivos foram disponibilizados pela empresa prontos para uso, porém foram apenas pesados conforme concentração repassada pelo fornecedor. Após a pesagem, foram dissolvidos em 1L de água destilada. As amostras de tecido foram cortadas com as dimensões de ± 2,5 cm x 1,5 cm conforme recomenda a norma AATCC 147. Mergulhou-se as amostras têxteis para a impregnação do aditivo antimicrobiano, deixou-se agir por 20 minutos em seguida retirou-se o têxteis e colocou-se em estufa para secar por um período de 5 minutos a uma temperatura de 150 °C.

Após a etapa de impregnação (*pad-dry*) todas as amostras e também a amostra controle (sem antimicrobiano) foram sujeitas a um processo de esterilização através de calor seco em estufa específica e validada para esterilização de materiais, a uma temperatura de 180°C durante 90 minutos. Foram utilizadas três culturas de bactérias e uma cultura de fungos selecionados de acordo com a finalidade das amostras. As bactérias utilizadas ao longo do trabalho foram as seguintes: *Escherichia coli* ATCC® 25922TM, *Staphylococcus aureus* AATCC® 25923, *Klebsiella oxytoca*. O fungo utilizado no estudo foi a levedura *Cândida albicans* AATCC® 10231 TM. A bactéria *Klebsiella oxytoca*, foi isolada no LANAL microbiologia e identificada utilizando o sistema Vitek®2.

Após realizado o processo de estrias nas placas contendo os meios de culturas, as mesmas foram incubadas a uma temperatura 37°C por 24h para bactérias *Echerichia coli*, *Staphylococcus aures* e *Klebsiela oxytona*, e para fungos *Cândida albicans*, a uma temperatura de 25°C±1 por 5 dias. Passando este período de incubação as placas foram observadas macroscopicamente e avaliado a ação do antimicrobiano quanto a presença ou ausência de estrias de crescimento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar a eficácia dos antimicrobianos aplicados nos têxteis, foi utilizado a norma AATCC 147 (Atividade antimicrobiana em têxteis: AATCC 147 -Avaliação da atividade antibacteriana em têxteis: método de estrias paralelas). Nessa norma são referenciados apenas os microrganismos *Staphylococcus aureus* e *Klebsiella pneumoniae* como microrganismo teste. Durante o desenvolvimento deste estudo foram utilizados outros microrganismos além do *S. aureus* que está descrito na norma, utilizou-se as bactérias *Escherichia coli*

e *Klebsiella oxytoca* e para fungos *Cândida albicans*, como representantes de grupo diferentes e pelas causas das infecções superficiais.

A matriz de poliéster, não mostrou qualquer atividade contra os microrganismos testados, sendo observado o crescimento do meio Triptona de Soja Agar TSA conforme (Tabela 2). Para além do têxtil foi testado uma amostra sem tratamento que correspondia a uma amostra de poliéster 100%, onde foi estreado todos os microrganismos utilizados neste trabalho e observou-se o crescimento de todos eles.

O têxtil de algodão 96%, mostrou-se eficiente (Tabela 2), na utilização do antimicrobiano aditivo base de quaternário de amônia (Protc-4) para a bactéria de *Staphylococcus aureus* e para o fungo *Cândida albicans* já para os outros dois microrganismos *Escherichia coli* e *Klebsiella oxytoca* o mesmo não foi eficaz. O antimicrobiano aditivo a base de isotiazolinonas (Iso-Act), inibiu o crescimento dos microrganismos testados, já os antimicrobianos de prata metálica em meio alcoólico, estabilizada com moléculas orgânicas (NpAg-EGE) e (NpAg-925) não mostrou eficiência sendo assim o desenvolvimento dos microrganismos no têxtil. Além das amostras com tratamento foi testado uma amostra sem tratamento que correspondia a uma amostra de algodão 96% observando o crescimento de todos os microrganismos testados neste trabalho.

Com base nos testes avaliados observou-se macroscopicamente o crescimento e a ausência de microrganismos e os resultados obtidos da atividade antimicrobiana em matrizes têxteis apresentam-se na Quadro 2:

Quadro 2: Resultados de atividade antimicrobiana para o têxtil de Algodão 96% e poliéster 100%

Nº	Têxteis	Antimicrobiano	Concentração	Microrganismos			
				<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella oxytoca</i>	<i>Cândida albicans</i>
1	Poliéster 100%/	Polimixina B	1 gota	(+)	(+)	(+)	(+)
2	Algodão 96%	NpAg_925-ETG	0,5 g/L	(+)	(+)	(+)	(+)
3	Algodão 96%	NpAg_925	4,0 g/L	(+)	(+)	(+)	(+)
4	Algodão 96%	Iso-Act	10,0 g/L	(-)	(-)	(-)	(-)
5	Algodão 96%	Protoc-4	10,0 g/L	(-)	(+)	(+)	(-)
6	Poliéster 100%	Sem tratamento	-	(+)	(+)	(+)	(+)
7	Algodão 96%	Sem tratamento	-	(+)	(+)	(+)	(+)

Legenda: (+) Crescimento de microrganismos no têxtil, (-). Ausência de crescimento do microrganismo no têxtil.

Fonte: autor, 2019

Para amostra têxtil de poliéster 100%, foi adicionado o antimicrobiano polimixina B, o teste não foi eficaz pois os microrganismos mostraram-se resistentes à concentração do aditivo tanto para as bactérias quanto para fungo. Moura (2014), afirma que a polimixina B tem uma bactericida bastante efetiva e rápida para uma variedade de bactérias Gram – negativas, e é bastante eficaz no tratamento de meningite, infecção no trato urinário infecção cutânea e ocular, atuando como um antibiótico ela se insere na membrana celular bacteriana fixando-se ao lipídio, tornando-se sua barreira osmótica ineficaz, levando a morte celular bactéria.

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

7º Simpósio de
Segurança Alimentar

Inovação com sustentabilidade

Porém sua aplicação é bastante eficaz para tratamento de infecção como antibiótico e para este teste se mostrou-se não resistente.

A amostra de algodão 96% que foi adicionado o antimicrobiano emulsão de nanopartículas de prata estabilizado com surfactante (NpAg_925-ETG) com uma concentração de 0,5g, para os microrganismos testados também não foram eficaz, pois os mesmos mostraram-se resistência a concentração do aditivo, e obtivemos o crescimentos dos mesmos microrganismos no têxtil. Observa-se que a nanopartículas de prata tem um papel muito eficaz em processos antimicrobianos, porém para este teste tanto para a concentração de 0,5g quanto para a concentração de 4,0g utilizada não foi eficaz.

Para a amostra de algodão 95% onde o antimicrobiano utilizado foi o aditivo antimicrobiano a base de isotiazolinonas (Iso-Act) com uma concentração de 10g, a inibição foi totalmente eficaz, pois o mesmo inibiu o crescimento microrganismos no têxtil.

A utilização de conservantes a base de formaldeído das formulações de produtos em 2008 foi banida, devido a sua reconhecida classificação de toxicologia, pela IARC – International Agency for Research on Cance. Em seguida então foi divulgado uma lista de conservantes permitidos a resolução vigente é a RDC 30 de 04 de Julho 2011, onde que a utilização de isotiazolinonas além de ser seguro, possui efeitos com baixas concentrações (Araújo, 2015). Para amostra de algodão 96% onde o antimicrobiano utilizado foi o aditivo antimicrobiano a base de quaternário de amônia (Protec-4), com concentração de 10g, somente para o microrganismo *Staphylococcus aureus* amostra a direita inferior foi eficaz, os demais microrganismos mostraram-se resistência a essa concentração, onde observou-se crescimento no têxtil. (Gutarowska, 2012)

Para Nascimento (2010), os compostos a base de quaternário de amônio quando em contato com a membrana celular do microrganismo alteram sua permeabilidade estimulando assim o esgotamento celular. Possui vantagem a ser fácil o preparo e aplicação, neutralizam odores e tem um amplo aspecto de ação com as bactérias Gram – positivas.

Durante o estudo foram utilizados para controle juntamente com as amostras que havia tratamento uma amostra de algodão 96% sem tratamento aplicado para a bacterias *Staphylococcus auereus*, e uma amostra de poliéster 100% aplicada para o fungo *Cândida Albicans*. Essa amostra serviu essencialmente para ser observada a presença ou ausência do crescimento microbiano, e uma comparação eficaz da importância dos aditivos antimicrobiano em têxteis.

4. CONCLUSÕES

Magalhães (2015), afirma que a avaliação antimicrobiana de produtos têxteis é necessária. Durante o estudo ficou evidenciado que a atividade de um antimicrobiano é dependente do método de aplicação (impregnação) ou qualquer outro método, do processamento que sofre durante a fabricação e das concentrações.

Apesar de existirem diversos estudos que mostram a atividade antibacteriana/ antifúngica de antimicrobianos naturais e sintéticos e de têxteis funcionalizados com esses compostos, é ainda necessário desenvolver outros estudos mais conclusivos. .

Sugere-se para futuros estudos avaliar as concentrações e métodos de impregnação de antimicrobianos para ser aplicado nos têxteis, pois alguns microrganismos se tornam resistentes a poucas concentrações ou não, e dependendo da concentração não conseguem eliminar a célula existente dos microrganismos. Torna-se necessário futuros testes, com novos antimicrobianos e outros tipos de microrganismos para que possamos verificar o quanto é inibidor do crescimentos e que concentrações são o suficientes para que os microrganismos não se desenvolvam no têxteis.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br

27 A 29 DE OUTUBRO DE 2020



ON LINE

**7º Simpósio de
Segurança Alimentar**

Inovação com sustentabilidade

Araújo, A.E., Passos, F. F. Lorena, R. Pereira, A. A., Junior, F.Q.F.J., *Nanopartículas de prata: método alternativo de sanitização para couve minimamente processada*. Goiânia, 2015.

Gutarowska, B., Michalski A.: *Microbial degradation of woven fabrics and protection against biodegradation. woven fabrics*. Intech open access publisher. 2012.

Moura, B. L., Fonseca, D. C., Watanabe, M., Vattimo, F.F.M. Polimixina B: *Efeito dose e tempo dependente na nefrotoxicidade in vitro polymyxin b: dose and time dependent nephrotoxicity effect in vitro*, 2013

Magalhães, A, S, P., A.; *Atividade antimicrobiana em têxteis*. Faculdade de Farmácia Universidade do Porto, 2015.

Nascimento H.M, Delgado, *Barbaric if. avaliação da aplicação de agentes sanitizantes como controladores do crescimento microbiano na indústria alimentícia*. Revista Ceciliana, 2010

REALIZAÇÃO



ORGANIZAÇÃO



www.officeeventos.com.br