

## INVESTIGAÇÃO TEÓRICA/PRÁTICA DA EFICÁCIA DE MAT. TÊX. ANTIVIRAL NO COMBATE À COVID-19

*Theoretical/Practical investigation of efficiency of antiviral textile materials in the fight against Covid-19*

Leme, Nathália dos Anjos; Dr; Universidade Estadual de Maringá, ra120372@uem.br<sup>1</sup>

Vasques, Ronaldo Salvador; Dr; Universidade Estadual de Maringá, rsvasques@uem.br<sup>2</sup>

Pinheiro, Eliane; Dr; Universidade Estadual de Maringá, epinheiro@uem.br<sup>3</sup>

Fortunato, Fabrício de Souza; Esp; Universidade Estadual de Maringá, fsfortunato@uem.br<sup>4</sup>

Brito, Márcia Regina Paiva de; PhD; Universidade Estadual de Maringá, mrpaiva@uem.br<sup>5</sup>

Grupo de Pesquisa GEMOTEX<sup>6</sup>

**Resumo:** Têxteis antivirais capazes de combater até 99% do vírus da COVID-19 estão presentes no mercado brasileiro, esses materiais possuem condições específicas quanto a durabilidade e eficácia, a pesquisa possui o intuito de mapear tecidos, malhas e não-tecidos antiviral e identificar possíveis reações quanto ao uso diário, lavagens, atrito, torções, e o contato com outros químicos, considerou-se as diferentes estruturas na formação destes têxteis e avaliou-se os resultados obtidos em laboratório têxtil.

**Palavras chave:** COVID-19; pandemia; têxtil antiviral.

**Abstract:** Anti-Viral textiles are capable to protect up to 99% of COVID-19 virus in present brasilian market, these materials have specifics conditions in terms of efficiency and durability, with intention to diagram textiles, knit fabric, and non-antiviral textiles, and to identify possible reactions on daily use, washing, friction, wrings and the contact with other chemicals, it was considered the differents structures for the formation of these textiles and was evaluated the results obtained in fabric laboratory.

---

<sup>1</sup> Acadêmica do curso de Moda, no campus regional de Cianorte, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), pesquisadora financiada pela fundação Araucária, do PIBIC “Investigação teórica/prática da eficácia de mat. têx. antiviral no combate à covid-19”.


<sup>2</sup> Professor da Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Cianorte. Doutor em Engenharia Têxtil pela Universidade do Minho/Portugal; Mestre em História pela Universidade Estadual de Maringá, Bacharel em Engenharia Têxtil pela Universidade Estadual de Maringá.

<sup>3</sup> Professora da Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Cianorte. Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Paraná; Mestre em Doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Estadual do Paraná; Bacharel em Moda pela Universidade Estadual de Maringá.

<sup>4</sup> Professor da Universidade Estadual de Maringá – Campus Regional de Cianorte. Bacharel em Moda pela Universidade Cesumar.

<sup>5</sup> Chefe do setor de Processamento técnico (PTE) da Biblioteca Central (BCE) na Universidade Estadual de Maringá. Mestre em Gestão da Informação pela Universidade Estadual de Londrina; Bacharel em Biblioteconomia pela Universidade Estadual de Londrina.

<sup>6</sup> Grupo de Pesquisa do CNPQ em Moda, História e Têxteis (GEMOTEX).



**Keywords:** COVID-19; Pandemic; Textile antiviral.


## **Introdução**

O setor têxtil fornecedor da matéria prima para Equipamentos de Proteção Individual (EPI), onde associado a tecnologia tende a produzir materiais com nível elevado de proteção. A nanotecnologia é beneficiária da indústria têxtil, proporcionando têxteis tecnológicos que desempenham funções específicas para o beneficiamento recebido, havendo outras possíveis aplicações devido a eficiência dessa tecnologia (PATRA; GOUDA, 2013). Pesquisadores e indústrias brasileiras desenvolveram fórmulas e tecidos antivirais capazes de combater a COVID-19, sendo esse o caso da tecelagem Santaconstancia, a fabricante de vestuário Malwee e pesquisadores da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) (DESIDÉRIO, 2020).

Para essa investigação teórico/prática, a metodologia adotada são pesquisa bibliográfica e experimental. De acordo com Gil (2017, p. 28), a pesquisa bibliográfica é desenvolvida com base em materiais publicados por outros pesquisadores e “é elaborada com o propósito de fornecer fundamentação teórica ao trabalho, bem como a identificação do estágio atual do conhecimento referente ao tema”. No todo, o projeto irá conter o uso de referências bibliográficas disponíveis em bases de dados científicos. Para os estudos laboratoriais e têxteis serão usados como base os manuais da plataforma Fibrenamics, ISO internacional, normas ABNT, entre outros.

A coleta de dados do referencial teórico foi realizada por intermédio da Revisão Sistemática de Literatura (RSL) Roadmap proposta por Conforto, Amaral e Silva (2011). A RSL Roadmap objetiva mapear as publicações acadêmicas, envolvendo livros, artigos, dissertações e teses, sobre uma temática específica para dar suporte ao pesquisador para observar e compreender de forma geral o objeto de estudo.

O desenvolvimento inicial da pesquisa foi realizado por meio do Projeto Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) e contemplada pela Fundação Araucária no curso de Moda da Universidade Estadual de Maringá (UEM) - Campus Regional de Cianorte (CRC) teve como objetivo geral analisar e mapear os têxteis antivirais presentes no mercado brasileiro, e como objetivo específico realizar a identificação e especificações de cada têxtil coletado, por meio de testes e ensaios químicos e têxteis, observando na prática o desempenho e durabilidade dos materiais, e sua eficácia contra a COVID-19.



Sendo a área têxtil fornecedora de parte desses materiais, é preciso compreender a natureza de suas composições e seus comportamentos.

A tecnologia associada ao desenvolvimento têxtil, apresenta-se como grande aliado da área da saúde quanto ao combate de doenças infecciosas e outras enfermidades. Compreender as tecnologias existentes em função da área da saúde e sua eficácia, é contribuir para refrear o contágio e consequentemente novas crises sanitárias (LIMA, BUSS, PAES-SOUSA, 2020).


Desse modo, a presente pesquisa se faz relevante, visto que a análise dos materiais têxteis usados na confecção de EPI, como máscaras, batas, toucas, entre outras e a identificação dos têxteis conhecidos na atualidade como tecidos antivirais, permite observar sua eficácia e durabilidade em relação ao combate do vírus compreendendo os químicos presentes, o desempenho das fibras e as absorções com base no entrelaçamento e cruzamento, laçada e compactação dos materiais têxteis.

Deve-se considerar que os têxteis possuem uma formação diferente quando se trata de tecidos, não tecidos e malharias, devido a esses fatores, cada um desses tem um desempenho particular em relação ao vírus, como nas camadas de barreira.

Os tecidos são constituídos a partir do entrelaçamento de fios de urdume e fios de trama, que formam um ângulo de 90°, onde os fios de urdume ficam em uma posição longitudinal, sendo o comprimento do tecido, e os fios de trama no sentido transversal, representando a largura do tecido (PEREIRA, 2009). Os tecidos podem, basicamente, ser classificados em planos, maquinados, de laçada, especiais e não tecidos. Os tecidos planos são caracterizados pelo entrelaçamento dos fios de trama e do urdume.

As malhas possuem o diferencial que é a laçada, fundamental na produção das malharias, onde a carreira da malha é a sucessão de laçadas consecutivas no sentido da largura do tecido, logo a coluna passa pelo mesmo processo e representa o comprimento. A tecnologia do tecido de malharia que é obtido por laçadas, formando uma malha no formato tubular. Constituem-se tecidos com agulhas entrelaçando os fios em diversas séries de laçadas (malhas) que se interligam umas com as outras. Existem duas formas distintas de laçadas, malharia de trama e urdume.

Pereira (2009) explica que os não tecidos constam na norma NBR 13370 (ABNT, 2017) sendo não tecido uma estrutura plana, flexível, porosa, constituída de véu, manta de fibras ou filamentos, orientados




em uma direção ou ao acaso, consolidados por processos: mecânico (fricção) e/ou químico (adesão) e/ou térmico (coesão), podendo ser uma combinação destes. Conhecidos como não-texturizados, são obtidos sem o uso do tear. Provêm de elementos fibrosos compactados, formando uma folha contínua. Podem ser obtidos pelo entrelaçamento de fibras ou pela ação de adesivos na fusão de fibras.

Os não tecidos podem ser classificados quanto a sua gramatura em: leve, médio, pesado e muito pesado; quanto à formação da manta: via seca, via úmida e via fundida; quanto a consolidação da manta: mecânico (fricção), química (adesão) e térmico (coesão); quanto a transformação, acabamento e/ou conversão do não-tecido; quanto às matérias primas utilizadas: artificiais, naturais e sintéticas e quanto as propriedades das fibras/filamentos. E podem também variar em relação ao método de construção entre: agulhado, resinado, termoligado (calandrado), costurado, *spunlaced* (PEZZOLO, 2013).

O mercado brasileiro dispõe de tecidos antivirais capazes de eliminar o vírus da COVID-19, com a possibilidade desta função durar algumas lavagens apenas, ou de um material onde essa qualidade não se perca com as lavagens. O conhecimento da tecnologia, novas fibras, estruturas e processos foram desenvolvidos, sendo que as novas tendências na produção de têxteis buscam compreender o quadro de crise sanitária e humanitária, promovendo novas relações entre tecnologia, químicos, têxteis e necessidades humanas.

Os pesquisadores Lima, Buss e Paes-Sousa (2020), apontam, a COVID-19 como fator de mudança entre espaço, tempo e doenças infecciosas, sendo uma consequência do uso indevido dos recursos naturais existentes, acentuou mudanças favoráveis ao contágio de doenças infecciosas e adensamento populacional urbano. Assim, pessoas mais pobres ocupando áreas mais precárias com defasagem em saneamento básico, causaram o que os autores se referiram como a “globalização” da doença, e que, aliados à tecnologia, universalização do saneamento básico e com o desenvolvimento de antibióticos e vacinas, estes cenários poderiam ser contidos.

A junção de tecnologia aplicada aos têxteis direcionados à medicina é uma realidade, a nanotecnologia se encontra presente na confecção de têxteis, a ciência destes materiais indica a presença de propriedades químicas, físico-químicas e comportamentais diferentes das convencionais usadas em escalas maiores. Esse tipo de tecnologia pode ser utilizado, por exemplo, na confecção de malhas poliméricas com a aplicação de células nervosas crescidas para reparo de medula espinhal, a nanociência



tem apresentado muitas aplicações na medicina em conjunto com a engenharia de tecidos (ROSSI-BERGMANN, 2008).

Pesquisadores vêm utilizando nanopartículas de prata como um dos agentes químicos contra a COVID-19. É o caso de cientistas da Unicamp, que desenvolveram um líquido composto a partir destas partículas e tiveram resultados laboratoriais positivos (MENEZES, 2020).

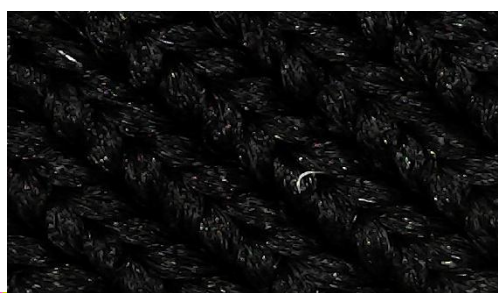
Ljubica Tassic, pesquisadora e professora de Química na Unicamp, foi uma das responsáveis por esse desenvolvimento, aponta que essas nano partículas são agentes antimicrobianos com potencial antibactericida. A pesquisa ainda está em desenvolvimento, mas os resultados apontam que foi possível obter uma inibição na atividade vírus tática (MENEZES, 2020).

De acordo com o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq, 2020) a Startup Nanox, que é especializada em nanotecnologia, em parceria com pesquisadores da Universidade Federal de São Carlos e a Universidade Jaume I, desenvolveram um tecido antiviral capaz de eliminar o vírus da COVID-19 com eficácia de 99,9%. Os pesquisadores também utilizaram micropartículas de sílica e prata metálica e o tecido está sendo utilizado para o desenvolvimento de roupas e, primordialmente, EPIs.

### **Análise dos resultados**

Após mapear os materiais disponíveis, dois diferentes têxteis antivirais foram coletados, sendo uma meia malha e uma malharia de urdume, conduziu-se a testes de *pilling*, chama, alongamento e elasticidade e análises das fibras e ligações em laboratórios têxteis com o intuito de identificar seu desempenho quanto a durabilidade e eficácia.

Figura 1: Morfologia do fio de malha azul antiviral Bac off link azul

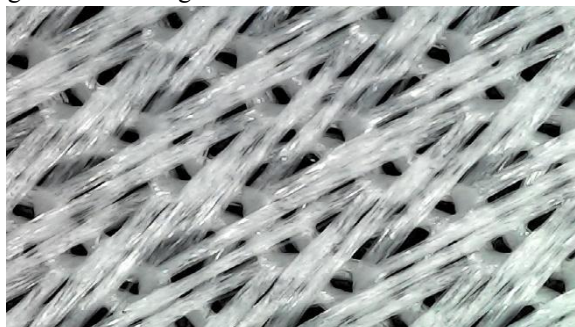


Fonte: Produzida pelo autor, 2022.

A figura 1 apresenta registro realizado no conta-fios eletrônico com método de análise 500x aproximações, apresenta a morfologia (vista longitudinal e corte transversal) e identifica-se a ligação dos fios. A meia malha foi submetida ao teste à queima, onde aproxima-se da queima de outros têxteis, como poliéster e elastodieno, pois ambos possuem uma queima lenta, e seus resíduos geram pérola dura e escura, característico de fibras sintéticas. O resultado da queima da malha antiviral apontou odor próximo ao de pneu queimado, e na chama sua queima apresentou-se de forma lenta, também gerando pérola dura e escura, assim, é possível afirmar a origem artificial, advinda do petróleo.

Teste de elasticidade e alongamento da malha, conforme NBR 12960 (ABNT, 1993), onde o corpo de prova com medidas padronizados tem sua capacidade de destender-se definida quando sob ação de uma carga com 1.100kg, são extraídas três medidas durante o teste, sendo a medida do corpo de prova sem carga, com carga total e por último sem carga novamente, uma equação básica entre esses valores, apontou a capacidade de alongamento no sentido da trama em 29,80% e no sentido do urdume em 25,59%, e elasticidade no sentido da trama em 71,05% e no sentido do urdume 90,76%, sendo essa alteração considerável, logo que chega a causar a deformação do material, o que causa ainda mais fissuras em sua estrutura. Para finalizar essa etapa de testes, foram realizados também o teste de *pilling* onde avalia a capacidade de atrito do tecido sem gerar resíduos de fibras que se acumulam em formatos de bolinhas, e também a análise no conta fios manual que determinou a densidade da malha.

Figura 2: Morfologia malharia de urdume antiviral branca



Fonte: Produzida pelo autor, 2022.


A figura 2 apresenta a morfologia da malharia de urdume realizado no conta-fios eletrônico com método de análise de 500x aproximações, essa malharia recebeu os mesmos procedimentos comparada a

anterior. Em seu teste à chama, diferencia-se de um poliéster comum, como têxtil tecnológico e quimicamente tratado, apresentou menor resistência e maior velocidade quanto à queima. Outras características do material aproximam-se do teste à chama também do elastodieno e poliéster, como o resíduo, e seu comportamento fora da chama, quanto ao odor predomina-se o cheiro de plástico, porém contém essência idêntica à de amaciante. Apesar de conter diferentes aspectos em relação à queima, em contexto geral, seu comportamento determinou material têxtil sintético.

A análise no conta-fios eletrônico determinou sua densidade aproximada, e o teste de *pilling* no geral não apresentou formação de resíduos. Quanto ao teste de alongamento e elasticidade, no sentido da trama houve um alongamento de aproximadamente 3,6%, sendo a elasticidade no mesmo sentido de 55,55%, no sentido do urdume apresentou maior resistência ao alongamento com 1,93% e elasticidade de 120%, com uma baixa porcentagem de alongamento em ambos o sentido é possível observar que apesar do método de construção da malharia permitir certa flexibilidade quanto aos fios, é importante característica ao material antiviral que não apresente deformações com certa facilidade, seu elasticidade no sentido do urdume perpassa a medida inicial, porém com baixíssima deformação, logo está muito próximo do estado natural.

### **Considerações Finais**

Ao considerar o conteúdo abordado, a respeito dos materiais têxteis antivirais existentes no mercado brasileiro, destaca-se que o vírus resiste em superfícies orgânicas, têxteis e metalizadas, por conta desde fator o uso de tecidos antivirais protege e forma uma barreira contra a sua propagação. Os materiais analisados, são malhas constituídas através de laçadas, essas laçadas permitem maior flexibilidade do tecido, havendo então brechas nos materiais que permitem a passagem do vírus, é necessário avaliar as aplicações químicas afim de contextualizar se as mesmas são capazes de combater o vírus mesmo onde há passagem de ar e conseqüentemente gotículas. A malharia de urdume apresentou melhores condições de resistência ao alongamento sob carga, apesar de demonstrar resultados diferentes no sentido da trama e do urdume ao considerar a elasticidade, apresenta menor deformidade, quando comparada a meia malha, o que torna sua aplicação e utilização mais segura e eficaz. Entre tanto,





considera-se indispensável o compartilhamento destes tratamentos químicos em têxteis como tecidos planos e não-tecidos, considerando que a formação estrutural destes tecidos agregaria a segurança no uso comum ou no âmbito da saúde.

## Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 12960**: Tecido de malha – Determinação da elasticidade e alongamento. Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13370**: Não tecido – Terminologia. Rio de Janeiro, 2017.

CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C.; SILVA, S. L. **Roteiro para revisão bibliográfica sistemática: aplicação no desenvolvimento de produtos e gerenciamento de projetos**. 8º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto–CBGDP. *Anais...* Porto Alegre, RS., 2011.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO (CNPq). **Pesquisadores da UFSCar criam tecidos com propriedades antivirais**. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/cnpq/pt-br/assuntos/noticias/pesquisa-do-dia/pesquisadores-da-ufscar-criam-tecido-com-propriedades-antivirais>>. Acesso em: 23 mar. 2021.


DESIDERIO, M. Malwee lança máscara e camiseta anti-covid com tecnologia da Suíça, 2020. Disponível em: <<https://exame.com/negocios/malwee-lanca-mascara-e-camiseta-anti-covid-com-tecnologia-da-suica/>>. Acesso em: 07 maio 2022.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LIMA, N. T.; BUSS, P. M.; PAES-SOUSA, R. A pandemia de COVID-19: uma crise sanitária e humanitária. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 36, n. 7, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/0102-311X00177020>>. Acesso em 8 maio 2022.

MENEZES, A. Mais uma arma contra a COVID-19: Unicamp desenvolve fórmula que pode se tornar um novo método de proteção e ação desinfetante. **Correio**, Campinas, 7 jun. 2020. Disponível em: <<https://iqm.unicamp.br/mais-uma-arma-contra-covid-19>>. Acesso em: 10 mar. 2021.

PATRA, J. K.; GOUDA, S. Application of nanotechnology in textile engineering: An overview. **Journal of Engineering and Technology Research**, p. 104-11, maio 2013.





PEREIRA, G. S. **Materiais e processos têxteis**. Ararangua, SC: IFSC, 2009. Disponível em:  
<<https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/temp/0/07/20090218180450!MPTEX6.pdf>>. Acesso em: 10  
mar. 2021.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos**: história, tramas, tipos e usos. São Paulo: Ed. Senac São Paulo, 2013.

ROSSI-BERGMANN, B. A Nanotecnologia: da saúde para além do determinismo tecnológico. **Ciência e  
Cultura**, São Paulo, v.60, n.2, p. 54-57, 2008. Disponível em:  
<<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v60n2/a24v60n2.pdf>>. Acesso em: 23 mar. 2021.

