

OTIMIZAÇÃO EM LAVAGEM DE TECIDOS DE ALGODÃO

LAURA DE VASCONCELOS COSTA¹; BRUNA TRINDADE PAIM²; ADRIANA
DILLENBURG MEINHART³

¹Universidade Federal de Pelotas – lauravcosta98@hotmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – brunapaaim@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – adrianadille@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O algodão é uma das fibras mais consumidas na indústria têxtil brasileira. A fibra do algodão é extraída da flor de um vegetal (flor de algodão). No algodão são encontrados macronutrientes e micronutrientes como: Nitrogênio, Ferro, Potássio, Cálcio, Magnésio, Enxofre, Manganês, Cobre, Zinco e Molibdênio (NAVARRO, 2007).

Em 1950 havia uma produção de artigos têxteis de 10 milhões de toneladas, já no ano de 2017 foram mais de 100 milhões de toneladas de fibras, o emprego de estudos para a sua lavagem se torna algo relevante para o meio ambiente (TEXTILE EXCHANGE, 2018).

Os tecidos estão sujeitos a sujidades no dia a dia, essas sujidades podem ter consequências temporárias ou permanentes, como as manchas. Alguns aspectos estão relacionados com esse tipo de sujeira, como o tipo e característica da mancha, o tipo do material têxtil, as condições de processos de lavagem e a composição dos produtos de detergentes (KREUTZFELD, 2019).

O processo de lavagem consiste na eliminação da sujeira, proporcionando um aspecto agradável de limpeza, além da redução do nível de contaminação bacteriológica. Segundo Fijan et al. (2005), é essencial que a lavagem tenha um efeito não apenas sobre a limpeza e o branqueamento das roupas, mas principalmente na eficaz eliminação dos microrganismos patogênicos (BICUDO, 2010).

O objetivo deste estudo foi obtenção de tecidos de algodão com maior remoção das sujidades, através da otimização multivariada (potência do micro-ondas, tempo e sabão), buscando menores tempos e custos do processo.

2. METODOLOGIA

Foram utilizados tecidos 100 % algodão. As amostras de tecidos usados para o experimento foram provenientes de um mesmo lote, garantindo a padronização dos mesmos. Os tecidos foram cortados todos com mesmo diâmetro de 15x15 cm.

Para a realização da mancha foi feita uma calda contendo vinho, café passado, colorau, molho shoyu, erva mate e gelatina sabor uva. Os tecidos ficaram de molho nesta calda durante 4 horas e foram postos para secar ao ar livre em varal de roupas. Posteriormente, cada tecido foi mergulhado em 250 mL de água potável, contendo sabão em pó, antes de ir para o micro-ondas, cada pano foi posto em uma sacola plástica e então colocado no micro-ondas. Em seguida, o pano foi retirado da sacola e posto de molho em 1 litro de água para o enxague do tecido. Posteriormente o tecido foi seco ao ar livre e avaliado.

A obtenção da lavagem foi otimizada empregando um planejamento multivariado 2³, com pontos centrais (n=3) e axiais, conforme De Barros Neto e colaboradores (2010). Foram avaliados os efeitos de potência (w), tempo (min) e

quantidade de sabão em pó (2,6 a 10 gramas, valores correspondentes aos pontos axiais -1,68 e 1,68 das variáveis da matriz codificada do planejamento multivariado). A matriz experimental está apresentada na Tabela 1.

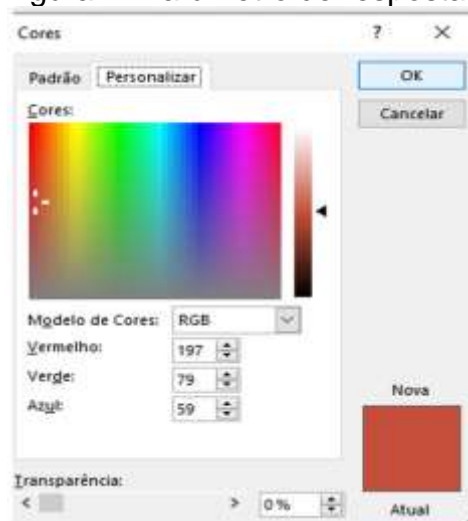
Tabela 1- Variáveis codificadas, decodificadas e respostas obtidas no planejamento multivariado para obtenção de lavagem de tecidos

Variáveis Codificadas e Níveis ⁽¹⁾			Variáveis Decodificadas e Níveis			Respostas		
A	B	C	Potência (W)	Tempo (min)	Massa (g)	Vermelho	Verde	Azul
-1	-1	-1	36,2	2,6	2,6	219	145	133
1	-1	-1	83,8	2,6	2,6	221	151	139
-1	1	-1	36,2	4,4	2,6	213	127	113
1	1	-1	83,8	4,4	2,6	227	170	161
-1	-1	1	36,2	2,6	7,4	236	197	190
1	-1	1	83,8	2,6	7,4	239	206	201
-1	1	1	36,2	4,4	7,4	231	183	175
1	1	1	83,8	4,4	7,4	221	151	139
-1,68	0	0	20	3,5	5	238	202	196
1,68	0	0	100	3,5	5	227	170	161
0	-1,68	0	60	2	5	230	180	172
0	1,68	0	60	5	5	197	79	59
0	0	-1,68	60	3,5	1	249	229	226
0	0	1,68	60	3,5	10	234	191	184
0	0	0	60	3,5	5	230	177	168
0	0	0	60	3,5	5	231	183	175
0	0	0	60	3,5	5	239	205	199

⁽¹⁾ A: potência (w), B: tempo (min) e C: massa de sabão em pó (g).

A resposta avaliada foi a coloração do tecido. Para tanto, foram utilizadas ferramentas de coordenadas colorimétricas disponíveis nos programas de computador, como word (Figura 1). Todos os experimentos foram realizados e analisados de forma aleatoria. O tratamento dos dados foram obtidos através do software *Desing Expert 6.0* (Menneapolis, EUA).

Figura 1- Parâmetro de respostas

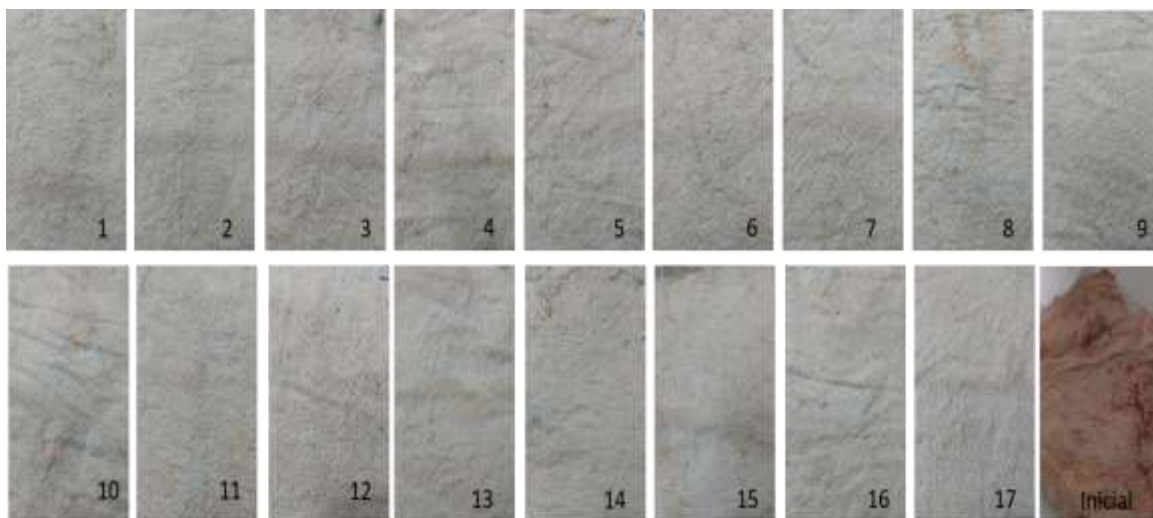


Fonte: Autor, 2021.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados foram obtidos visualmente pela coloração do tecido de algodão, pois não foi possível o estabelecimento de modelos matemáticos válidos para este experimento (Figura 2).

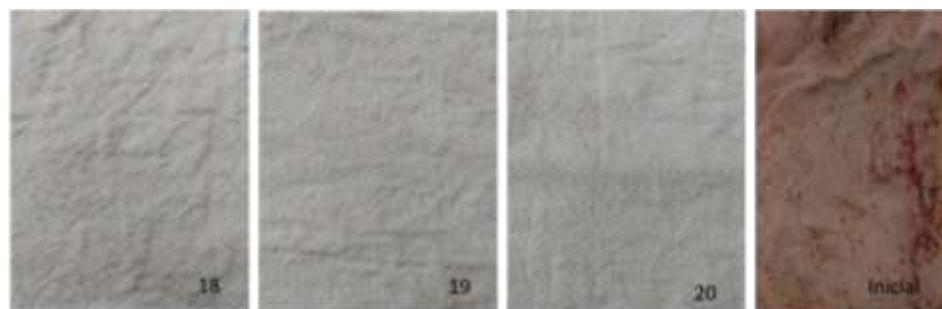
Figura 2- Respostas obtidas pelo planejamento experimental



Fonte: Autor, 2021.

Através da inspeção visual foi observado que os tecidos lavados com a menor potência, menor tempo e menor quantidade de sabão em pó, ficaram com aparência mais clara. Por isso, realizamos um experimento adicional com a potência em 20W, tempo de 1 min e 1 grama de sabão em pó. Observando um tecido mais limpo (Figura 3).

Figura 3- Respostas obtidas utilizando os pontos mínimos determinados na matriz experimental



Fonte: Autor, 2021.

4. CONCLUSÕES

Mesmo não sendo possível a aplicação dos modelos matemáticos aos experimentos, foi perceptível a obtenção de um tecido de algodão mais claro que os demais, onde originalmente estava com uma colocação da calda impregnada. Com a utilização de um processo simples houve uma melhor eficiência na lavagem. Em estudos futuros, pode-se avaliar diversos tipos de agentes químicos (sabão, detergentes, alvejantes), assim como também a adição de mais uma etapa de lavagem após micro-ondas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BICUDO, R. De. O.; BRAGA, T. S.; MASSI, M.; OTANI, C. Estudo complementar da ação do Ozônio no processo de lavagem de roupas hospitalares. In: **XVI Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XVI ENCITA**. São José dos Campos, SP, Brasil, 20 de outubro de 2010. Anais do XVI Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA – XVI ENCITA / 2010. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, 2010. 12p.
- DE BARROS NETO, B.; SCARMINIO, I. S.; BRUNS, R. E. **Como fazer experimentos: pesquisa e desenvolvimento na ciência e na indústria**. 4ª edição ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.
- KREUTZFELD, V. **Enzimas combinadas com tensoativos e oxidantes na lavagem de tecidos de algodão manchados com molho de tomate**. 2019. 90p. Trabalho de conclusão de curso (Curso de bacharel em Engenharia Têxtil), Universidade Federal de Santa Catarina.
- NAVARRO, R. M. S.; TAMBOURGI, E. B. **Análise de ensaios de lavagens em tecidos de poliéster com diferentes concentrações de sabão de uso doméstico**. Julho de 2007. 67p. Tese (Doutorado em Engenharia Química), Universidade Estadual de Campinas.
- ROSA, C. L. S. *et al.* **Caracterização físico-química, nutricional e instrumental de quatro acessos de tomate italiano (*Lycopersicum esculentum* Mill) do tipo 'Heirloom' produzido sob manejo orgânico para elaboração de polpa concentrada**. Alim. Nutr., Araraquara, v. 22, n. 4, p. 649-656, 2011.
- TEXTILE EXCHANGE. **Preferred Fiber & Materials** - Market Report 2018. Disponível em <https://store.textileexchange.org/product-category/preferred-fiber-and-materials-market-reports/>. Acessado em 04 ago. 2021.