RESISTÊNCIA À TRAÇÃO E ALONGAMENTO EM TECIDOS PLANOS PARTE 3: ANÁLISE EM TECIDOS DE CETIM

Lara Marques Gouvêa Jatobá (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Alessandra Brandani Biggi (Orientadora), Elaine Regina Brito Maia Mercial (Coorientadora)
E-mail: ra146109@uem.br

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Engenharia Têxtil, Maringá, PR

Área e subárea do conhecimento: Engenharias/ Engenharia Química/ Tecnologia Química/ Têxteis

Palavras-chave: Desempenho mecânico; padronagem; cetim.

RESUMO

Este trabalho propôs-se a investigar aspectos mecânicos do tecido plano de padronagem cetim. Para tal, foram analisadas 16 amostras de composição distinta organizadas em quatro grupos: algodão e elastano (grupo 1); algodão, poliéster e elastano (grupo 2); poliéster e elastano (grupo 3); e poliéster (grupo 4). Identificaram-se por meio de normas técnicas em vigor: composição de fibras, densidade, gramatura, título, resistência à tração e alongamento (método Grab). Os testes indicaram que composição, densidade, gramatura, título e direção dos fios impactam diretamente no desempenho mecânico dos tecidos. O estudo contribui de forma significativa para o conhecimento técnico do setor têxtil, especialmente quando considerada a atual escassez de material técnico atualizado produzido pelo segmento.

INTRODUÇÃO

Os tecidos planos, caracterizados pelo cruzamento ortogonal dos fios de urdume e trama, são imprescindíveis na indústria têxtil, haja vista suas aplicações técnicas. Esses tecidos originam diferentes padronagens (estruturas de ligamento), sendo o cetim uma delas. O cetim, por sua vez, caracteriza-se pelo reduzido número de pontos de cruzamento e pela presença de longas flutuações dos fios, diferindo-se estruturalmente das padronagens tela e sarja (objetos de estudo anteriores desta pesquisa).

É válido ressaltar a escassez de literatura que relacione fatores diversos e preponderantes em análises técnicas têxteis, como composição fibrosa, título, densidade e gramatura, com o desempenho mecânico do cetim (PATTI; ACIERNO, 2023). Diante desse cenário, o presente estudo propicia uma análise integrada dos fatores supracitados, valendo-se, para tanto, de ensaios mecânicos (método Grab) orientados pelas mais atuais normas técnicas do setor e de um aporte teórico fundamentado em estudos sobre tecnologia têxtil, comportamento estrutural dos tecidos e suas aplicações.

Destarte, por meio de evidências experimentais, esta investigação visa a ampliar o conhecimento sobre o comportamento mecânico de tecidos planos de padronagem cetim, contribuindo para a compreensão dos mecanismos estruturais envolvidos e para a seleção e o desenvolvimento de materiais têxteis com desempenho mais adequado a diferentes aplicações industriais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Materiais

Para conduzir o trabalho foram selecionadas 16 amostras de padronagem cetim. As amostras foram então organizadas em quatro diferentes grupos de acordo com sua composição, a saber:

- Algodão e elastano;
- Algodão, poliéster e elastano;
- Poliéster e elastano;
- Poliéster.

Método

A caracterização dos tecidos seguiu as normas técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), conforme descrito abaixo:

- Análise da estrutura têxtil: realizada segundo a norma ABNT NBR 12546 (ABNT, 2017) e ABNT NBR 14634 (ABNT, 2001).
- Identificação das fibras têxteis: realizada segundo a norma ABNT NBR 13538 (ABNT, 1995).
- Determinação da densidade: conforme ABNT NBR 10588 (ABNT, 2015).
- Determinação da gramatura: baseada na norma ABNT NBR 10591 (ABNT, 2008).
- Ensaios de resistência à tração e alongamento: conduzidos segundo o método Grab, conforme ABNT NBR ISO 13934-2 (ABNT, 2016).

Os testes foram realizados no Laboratório de Controle de Qualidade Têxtil do Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade Estadual de Maringá do campus de Goioerê, utilizando o equipamento Dinamômetro Maqtest configurado para aplicar o método Grab Test.

De forma paralela à execução dos ensaios, realizou-se uma revisão da literatura científica para fundamentar a discussão dos resultados de resistência à tração e alongamento. Buscou-se identificar padrões de comportamento estrutural e correlações prévias estabelecidas para tecidos com características semelhantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, destaca-se a influência da gramatura, cujo aumento é comumente proporcional ao aumento da resistência à tração. Mais material fibroso por unidade de área implica uma melhor distribuição dos esforços mecânicos aplicados ao tecido (KAZI et al., 2021; ÖZDEMIR; MERT, 2013).

Essa associação pode ser observada nos quatro grupos investigados, especialmente nos grupos 1 e 2. Todavia, nos grupos 3 e 4, outros fatores estruturais apresentaram maior preponderância em relação ao desempenho mecânico dos tecidos.

A fim de possibilitar uma análise comparativa clara das diferentes composições estudadas, calculou-se a média dos valores obtidos nos ensaios de resistência à tração e alongamento para cada grupo, conforme disposto na Tabela 1:

Tabela 1 – Média dos resultados de resistência à tração e alongamento

Composição	Resistência à tração (Kgf/cm) – urdume	Resistência à tração (Kgf/cm) – trama	Alongamento (%) - Urdume	Alongamento (%) - Trama
Algodão e elastano	164,53	91,47	23,61	55,83
Algodão, poliéster e elastano	167,35	124,21	21,18	100,24
Poliéster e elastano	150,85	79,23	26,64	58,77
Poliéster	152,61	73,02	28,52	28,27

A composição fibrosa constitui fator imprescindível na análise do comportamento mecânico dos tecidos. Por intermédio dos dados fornecidos acima, é possível depreender que o Grupo 2 apresentou os maiores valores médios de resistência à tração nas direções do urdume (167,35 kgf) e da trama (124,22 kgf).

O exposto pode ser atribuído à maior tenacidade do poliéster quando comparada à do algodão. Resultados similares foram apresentados por Islam et al. (2024) ao observarem um desempenho mecânico mais satisfatório em denim de composição algodão-poliéster quando comparado ao do tecido 100% algodão.

Entretanto, por meio da análise dos grupos 3 e 4, pode-se inferir que a composição, apesar de ser um fator preponderante, não define de forma isolada o comportamento mecânico de um tecido, mas sim atua em conjunto com outros fatores estruturais — como a arquitetura do tecido, a densidade de fios e as características dos fios — para produzir, assim, uma resposta mecânica.

Quanto à relação entre composição e alongamento, de modo geral, os tecidos que continham elastano em sua composição (Grupos 1, 2 e 3) apresentaram maiores valores de alongamento. Esses resultados indicam que a presença de elastano exerceu influência significativa na capacidade de deformação dos tecidos.

CONCLUSÕES

Este estudo demonstrou a influência direta de parâmetros como gramatura, densidade, título, composição e direção dos fios no comportamento mecânico de tecidos e elucidou a dinâmica multifatorial atuante sobre esse desempenho. Tal atuação deve ser observada de forma criteriosa quando da tentativa de reprodução de características técnicas desejadas.

No que tange a análises posteriores, sugere-se a ampliação do número de amostras e a inclusão de diferentes tipos de ligamentos têxteis, bem como a aplicação de abordagens estatísticas multivariadas, capazes de capturar de forma mais abrangente as interações entre composição fibrosa, parâmetros estruturais e o comportamento mecânico dos tecidos.

AGRADECIMENTOS

Esta pesquisa recebeu apoio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq), da Fundação Araucária e da Universidade Estadual de Maringá (UEM), instituições às quais os autores expressam seus agradecimentos pelo suporte financeiro e institucional que possibilitou o desenvolvimento deste estudo

REFERÊNCIAS

PATTI, A.; ACIERNO, D. Materials, weaving parameters, and tensile responses of woven textiles. Macromol, v. 3, n. 3, p. 665-680, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.3390/macromol3030037. Acesso em: 7 fevereiro 2026.

KAZI, S. N. et al. Fabric properties and performance characteristics: a review. Materials Today: Proceedings, v. 46, p. 10987–10992, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1016/j.matpr.2021.03.564. Acesso em: 19 janeiro 2026.

ÖZDEMIR, H.; MERT, E. The effects of fabric structural parameters on the tensile, bursting and impact strengths of cellular woven fabrics. The Journal of The Textile Institute, v. 104, n. 3, p. 330–338, 2013. Disponível em: https://doi.org/10.1080/00405000.2012.708820. Acesso em: 3 janeiro 2026.

ISLAM, M. S. et al. A comparative analysis of denim fabric performances from cotton/polyester blended rigid and stretched yarns. Fibers, v. 12, n. 10, 2024. Disponível em: https://doi.org/10.3390/fib12100086. Acesso em: 21 junho 2026.