



**Pergunte ao Euca Expert / Ask the Euca X Pert**

[www.eucalyptus.com.br](http://www.eucalyptus.com.br)

[www.celso-foelkel.com.br](http://www.celso-foelkel.com.br)

---

**Perguntas / Questions**

---

**Pergunta nº: 1525/Question nº: 1525**

**Título:/Title: O que afeta a resistência ao rasgo das folhas de papel kraft feitas a partir de *Pinus* e em laboratório?**

**por: / by:** Lorenzo Melo

**E-mail:** [lorenzomelo@irani.com.br](mailto:lorenzomelo@irani.com.br)

**Questão: /Question:**

**Prezado Celso Foelkel, Boa noite.**

Gostaria da sua opinião sobre a seguinte premissa que coloco em questão:

“Sendo o índice de rasgo uma variável de medição de um produto pós cozimento (folha de papel) em laboratório, pós processo de picagem (cavaco) e pós obtenção de matéria prima (madeira de floresta), seria correto atrelar o comportamento do índice de rasgo a tão somente a madeira?”

O senhor tem alguma idéia ou trabalhos que falam do % de impacto da madeira no índice de rasgo, salva guardando variações como kappa, álcali etc...?

Seriam questões me intrigam já que acho pouco provável que seja somente a madeira o grande vilão desse indicador, visto que para uma mesma densidade podemos ter diferentes índices de rasgo, somente pelas variações de cozimento e químicos (não considerando os processos de refinamento).

**Atenciosamente**  
**Lorenzo**

---

**Resposta por Celso Foelkel: / Answer by Celso Foelkel:**

**Boa tarde Lorenzo** – a resistência ao rasgo é função da força para rasgar uma folha de papel cujo rasgo já tenha sido iniciado.

Ela é função de quatro fatores principais: da gramatura do papel, da direção do papel (direção das fibras ou perpendicular a essa direção), da resistência das fibras que serão rompidas ou quebradas na região do rasgo e da força de ligação dessas fibras no corpo do papel (quando as fibras são arrancadas dessa estrutura ao invés de se partirem e se quebrarem).

A gramatura, a pressão sobre as folhas na formação e a direção das fibras são importantes a serem bem controladas no teste de laboratório – se forem feitas folhas manuais em formadores tipo TAPPI, a formação é ao acaso, logo não existe direção das fibras, mas as polpas de fibras longas sem refinação podem formar folhas com muitas nuvens (péssima formação) e com espessura variável. Por isso, os testes devem ser feitos só com folhas selecionadas e com a melhor formação possível. Deve-se também medir a densidade das folhas para saber se não estão ocorrendo pressões diferenciadas ou eventuais comportamentos diferenciado das polpas (colapsamento, espessura muito variável, etc.).

No caso da resistência das fibras, isso é função da resistência da parede celular (espessura, fração parede, relação entre lenhos inicial e tardio, degradação, colapsamento, cisalhamento, etc.). Já com relação ao arrancamento das fibras, isso é função de seu comprimento, resistência da parede celular, pontos de ligação entre fibras (função da quantidade de lignina e de hemiceluloses) e do grau de refinação que a polpa pode apresentar (mesmo sem ter sido refinada). Como é difícil medir isso por

°Schopper Riegler em polpas não branqueadas e não refinadas de fibra longa, o melhor é se fazer um teste de Índice de Retenção de Água ("Water Retention Value") que mostra com maior facilidade a capacidade de hidratação e de ligação das polpas, mesmo as não branqueadas.

Em resumo, você está certo em dizer que outras coisas interferem além da madeira, mas as características das fibras são vitais para a boa resistência ao rasgo. E isso depende em grande parte da madeira, mas também existem efeitos das condições do cozimento, da qualidade dos cavacos e da própria formação da folha de papel.

**Um abraço e sucessos**  
**Celso Foelkel**

---

**Resposta por Lorenzo Melo: / Answer by Lorenzo Melo:**

**Celso,** muito obrigado pela consultoria grátis, pública e online.

Realmente é muito bom tratar assuntos desse nível com uma pessoa com conhecimento e principalmente boa fé.

Abraços....

**Atenciosamente,**  
**Lorenzo**

---