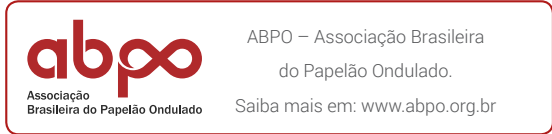




**POR JUAREZ PEREIRA**

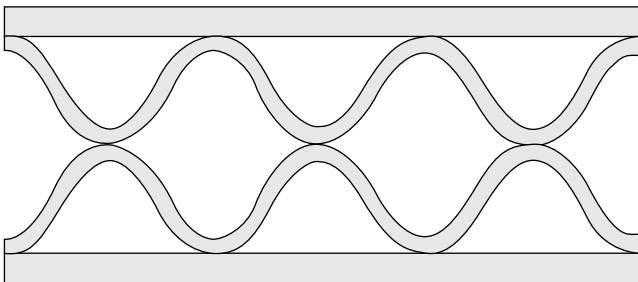
Assessor técnico da Associação Brasileira do Papelão Ondulado (ABPO)  
E-mail: [abpo@abpo.org.br](mailto:abpo@abpo.org.br)



## ONDA “X” (2)

A primeira versão do artigo sobre o tema “Onda X” foi publicada na edição anterior da revista *O Papel* e, nesta edição, prosseguiremos com a abordagem, devido à importância do assunto.

Recordando: “A estrutura X-flute (Onda X) compreende duas capas externas e dois miolos colados juntos pelos topos das ondas”. Reproduzimos abaixo o desenho que também aparece na edição anterior que ilustra o formato da Onda X.



Em uma tabela apresentada no artigo anterior uma estrutura onda C (parede simples) é comparada com uma estrutura X-flute. A espessura da estrutura Onda C é 4,34 mm, e a espessura da estrutura X-flute é 7,55 mm. O propósito foi comparar as gramaturas: 728 g/m<sup>2</sup> para a Onda C e 673 g/m<sup>2</sup> para a X-flute.

Embora a resistência de coluna (no caso ECT) tenha resultado menor na estrutura X-flute (6,5 contra 7,3), a resistência à compressão de uma cinta feita com ambas as estruturas é bastante favorável à X-flute: 7.87 kN *versus* 5,34 kN.

Pela fórmula de McKee, os valores de coluna e espessura levariam a uma melhoria na compressão, para a estrutura X-flute, em cerca de 17%. Entretanto, pelos valores apresentados na tabela, a compressão aparece, em favor da estrutura X-flute, 47% superior. O tipo de onda usada na estrutura X-flute não está indicado.

Como vimos no desenho ilustrativo, duas ondas são coladas pelos topos; as duas são, é claro, do mesmo tipo. A altura da onda, no caso, tomada duas vezes, vai determinar, junta-

mente com as espessuras das duas capas externas, a espessura da chapa de papelão ondulado X-flute. Pela espessura mostrada na tabela apresentada no artigo da revista *O Papel* de abril/2020 (7,55) para o papelão ondulado X-flute, podemos deduzir que foram coladas duas ondas tipo C.

Maior espessura do papelão ondulado, maior resistência à compressão. Assim, uma caixa normal fabricada com papelão ondulado de Onda A deve apresentar maior resistência à compressão do que uma caixa normal fabricada com papelão ondulado de Onda C e esta apresentar uma resistência maior do que uma caixa normal fabricada em Onda B, teoricamente, se nos atermos à fórmula de McKee. Entretanto, a distância entre duas ondas A é maior que a distância entre duas ondas C, e a distância entre duas ondas C é maior que a distância entre duas ondas B. Isso reflete no número de ondas por metro linear.

Uma das estruturas X-flute fabricadas utiliza duas ondas tipo “D”. Este é um tipo de onda com altura de aproximadamente 2,3 mm, um pouco maior que a Onda E, porém, menor que a Onda B. Assim na estrutura X-flute DD, obtém-se uma espessura para a chapa de 4,6 (2 x 2,3) mm, “praticamente” o que se obtém numa parede simples Onda C conforme foi mostrado no artigo anterior e com vantagens de apresentar menor distância entre as ondas (passo), ou seja, mais ondas por metro linear.

Segundo a literatura, conforme comentamos acima, a composição da estrutura com duas ondas formando o miolo permitiu diminuir a gramatura das capas e numa mesma gramatura ou até menor, a estrutura X-flute DD apresenta uma resistência à compressão maior do que a obtida com uma estrutura parede simples Onda C.

Como ainda não vimos por aqui caixas vindas do exterior e fabricadas com esse tipo de estrutura fica o registro da existência, também, de uma Onda “D”, que já deve ser usada em onduladeiras convencionais e produzindo chapas de parede simples ou mesmo parede dupla “convencionais” por fabricantes lá de “fora”. ■