

Influência da Camada de Ar Sobre a Deformação de Uma Embalagem de Líquido com Cartão Tipo LPB

Kennedy B. Matos¹, Luiz R. Pesch¹, Ivo Neitzel¹

1. Faculdade de Telêmaco Borba - FATEB, Telêmaco Borba, Paraná, Brasil;

Introdução: As embalagens alimentícias são predominantemente feitas com cartão do tipo LPB (Liquid Packaging Board). O alimento líquido a ser envazado nestas embalagens pode conter ar que se acomoda como uma fina película gasosa sobre o líquido, influenciando as tensões que atuam nas paredes da embalagem durante sua estocagem.



Figura 1. Visualização geral

Métodos computacionais: As tensões foram avaliadas considerando um recipiente com geometria cilíndrica, em regime permanente, homogêneo, isotrópico, isotérmico, elástico linear e delgado sob ação de um carregamento externo distribuído na face superior.

$$P_1 = \frac{\alpha \cdot V_{TOTAL}}{\alpha \cdot V_{TOTAL} + \iint w \cdot dA_{topo} + \iint u \cdot dA_{lateral}} \times P_0$$

O coeficiente α representa a espessura da camada gasosa.

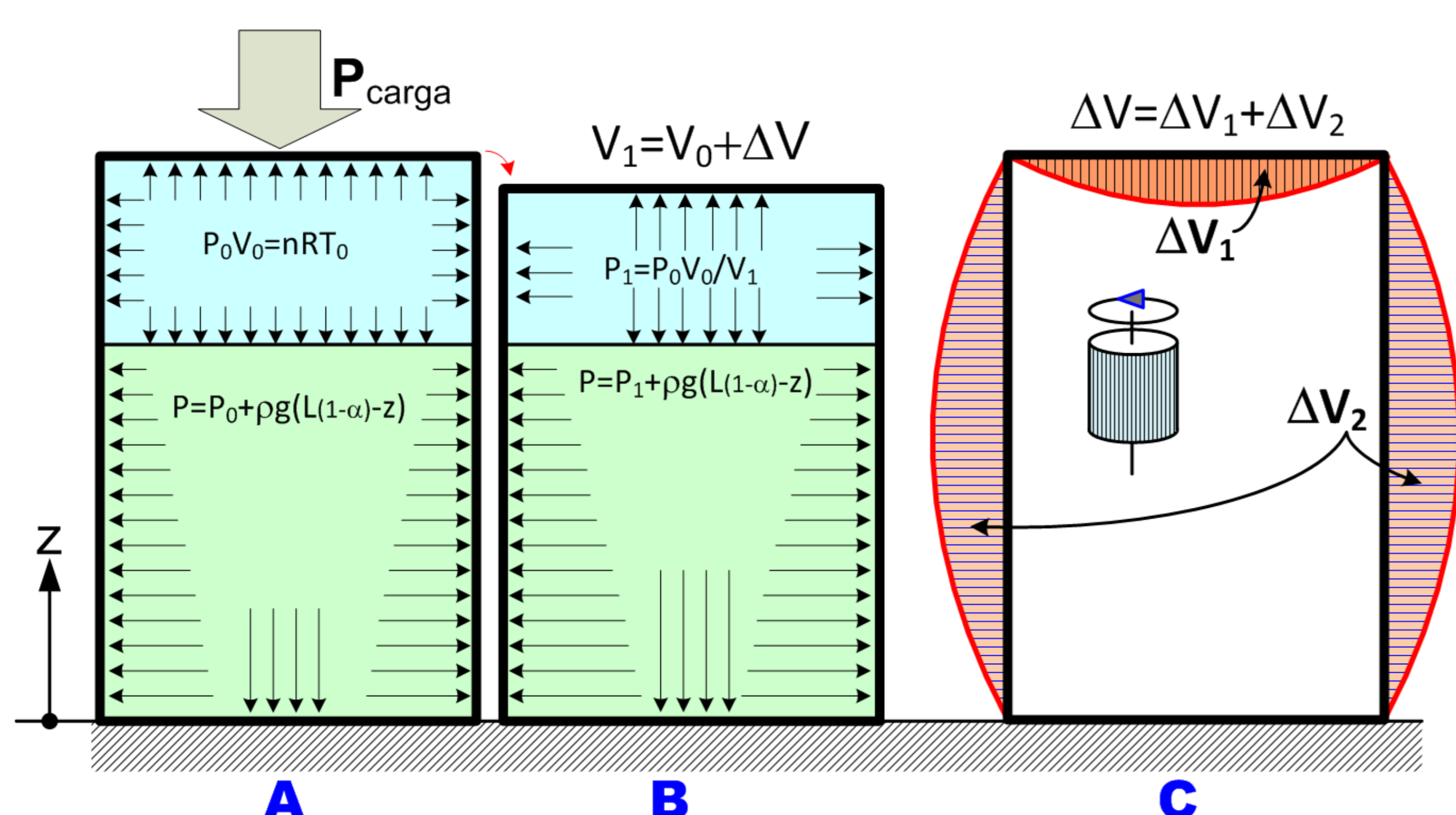


Figura 2. A- Embalagem submetida ao carregamento, B- Obsevação após deformação, C-Variação do volume

Resultados: Com a utilização do recurso “parametric sweep” para variação de α foram calculadas as tensões e deformações investigadas.

Variável	Valor	Unidade
Densidade	750	kg/m ³
Modulo de Young	4300	MPa
Razão de Poisson	0.33	

Tabela 1. Propriedades Típicas

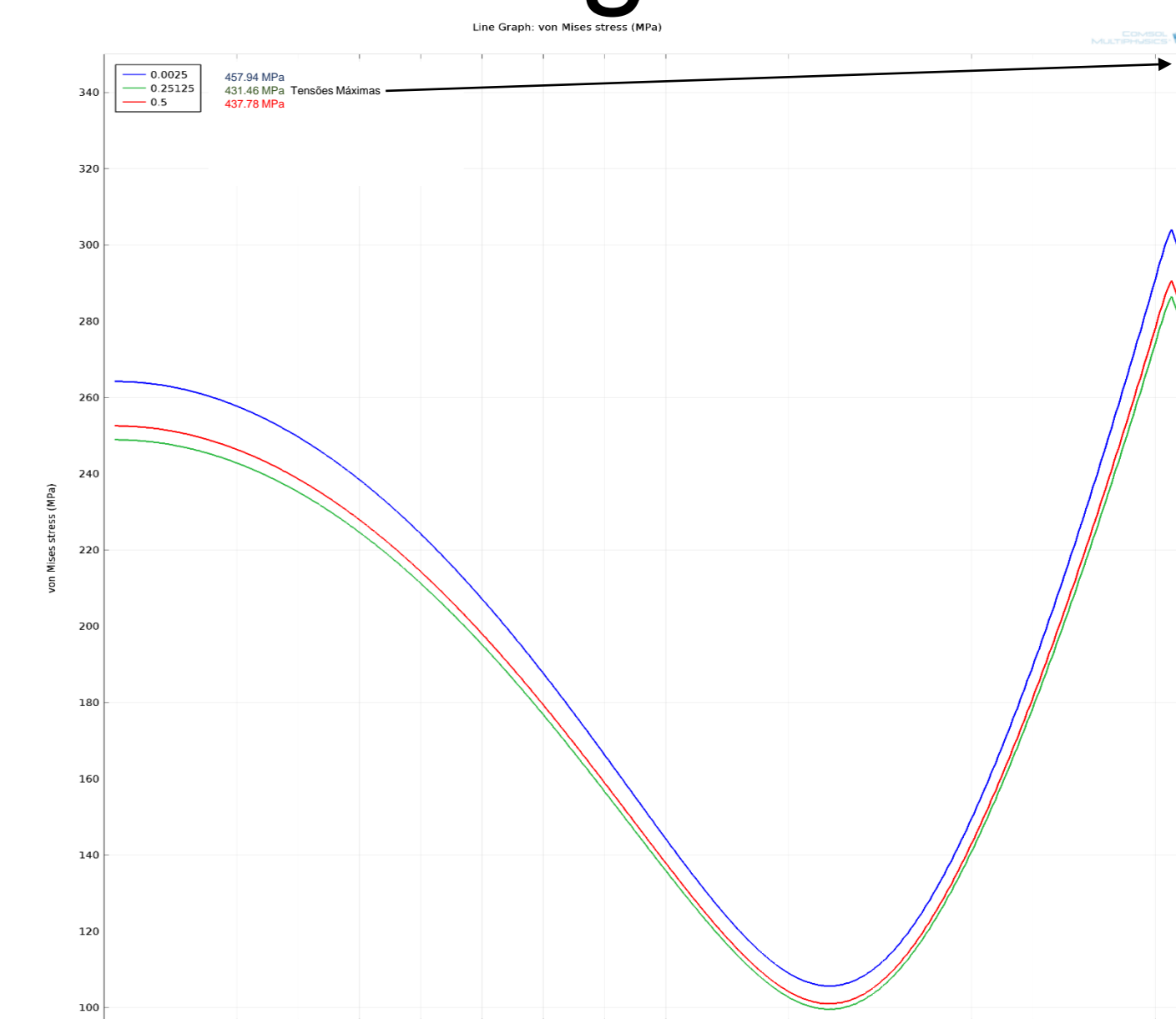


Figura 3. Tensão na face superior

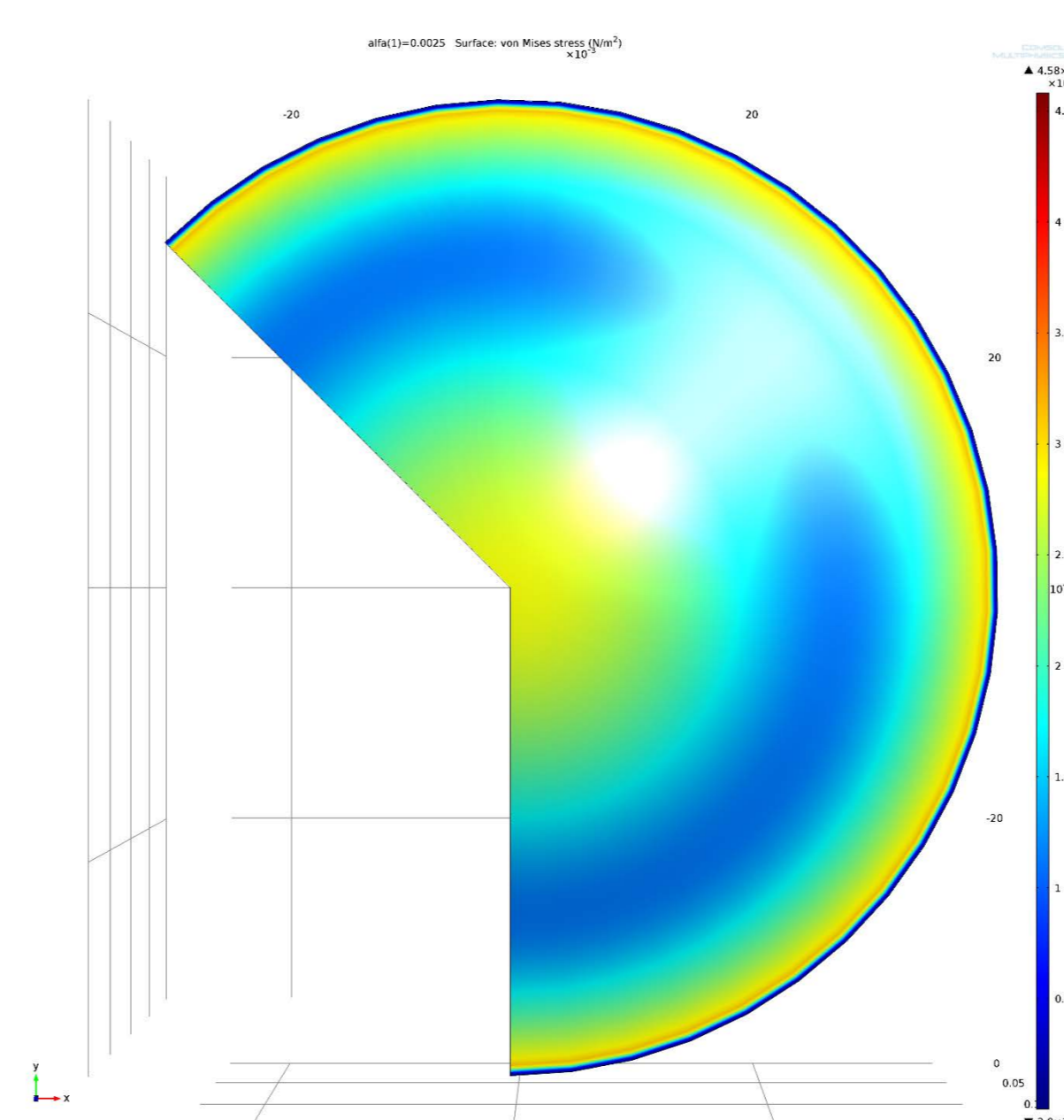


Figura 4 . Tensão superior

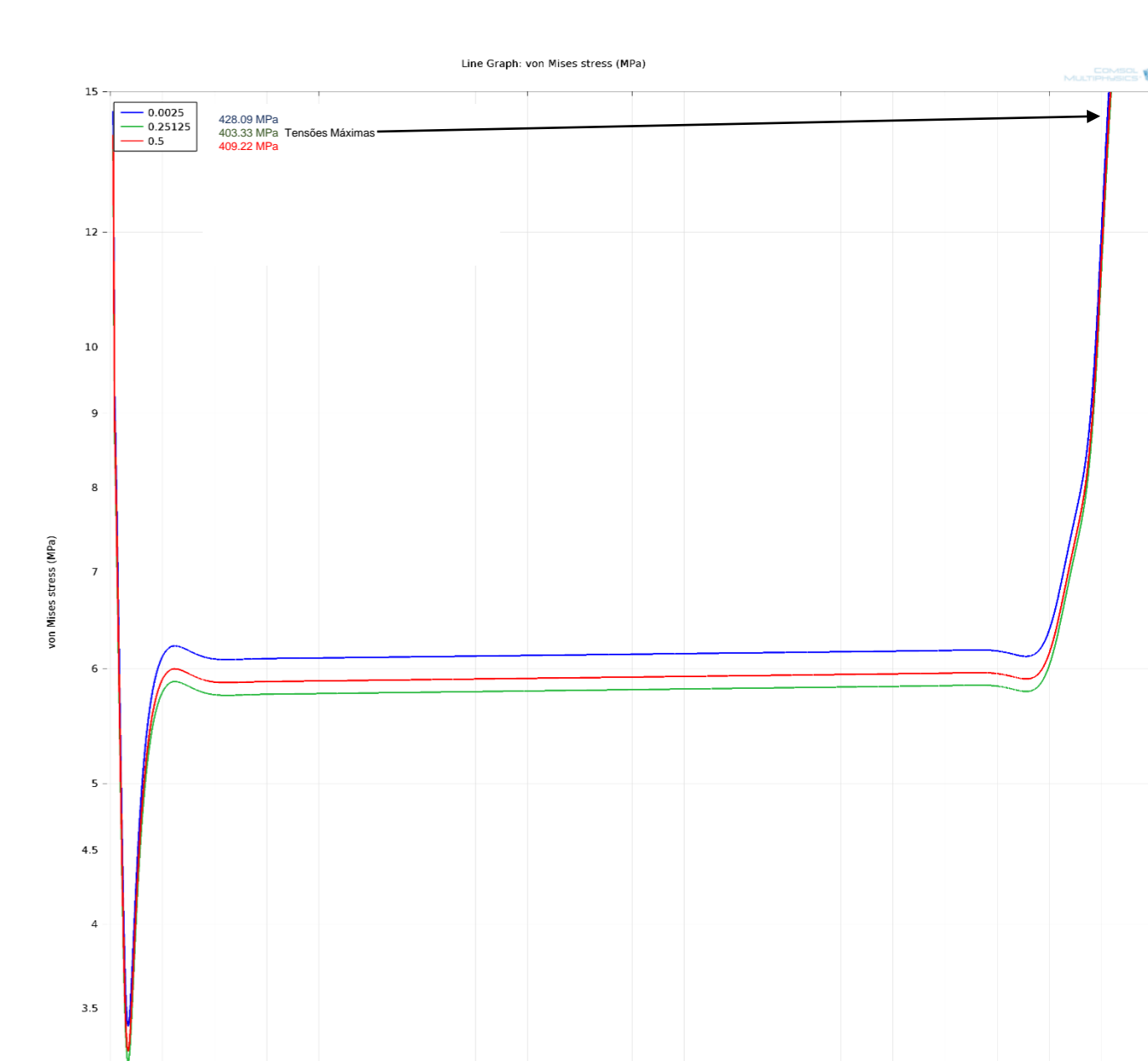


Figura 5. Tensão na Superfície lateral

Conclusões: As tensões resultantes não mudam significativamente com a variação de α exceto nas extremidades. A etapa seguinte será o estudo 3D considerando o cartão como um material ortotrópico.

Referencias:

1. Qingxi S. Xia, Mary C. Boyce, David M. Parks, A constitutive model for the anisotropic elastic–plastic deformation of paper and paperboard, *International Journal of Solids and Structures* , **39**, 4053–4071, (2002).