

Análise da Influência da Alteração da Geometria na Galeria a Jusante de uma Comporta Segmento Invertida Através de Simulação Numérica Tridimensional

Nome do primeiro autor: Lucas Lopes de Morim Oliveira (lucaslopesdemorimoliveira@yahoo.com.br)

Orientador: Rejane De César Oliveski (decesaroo@gmail.com)

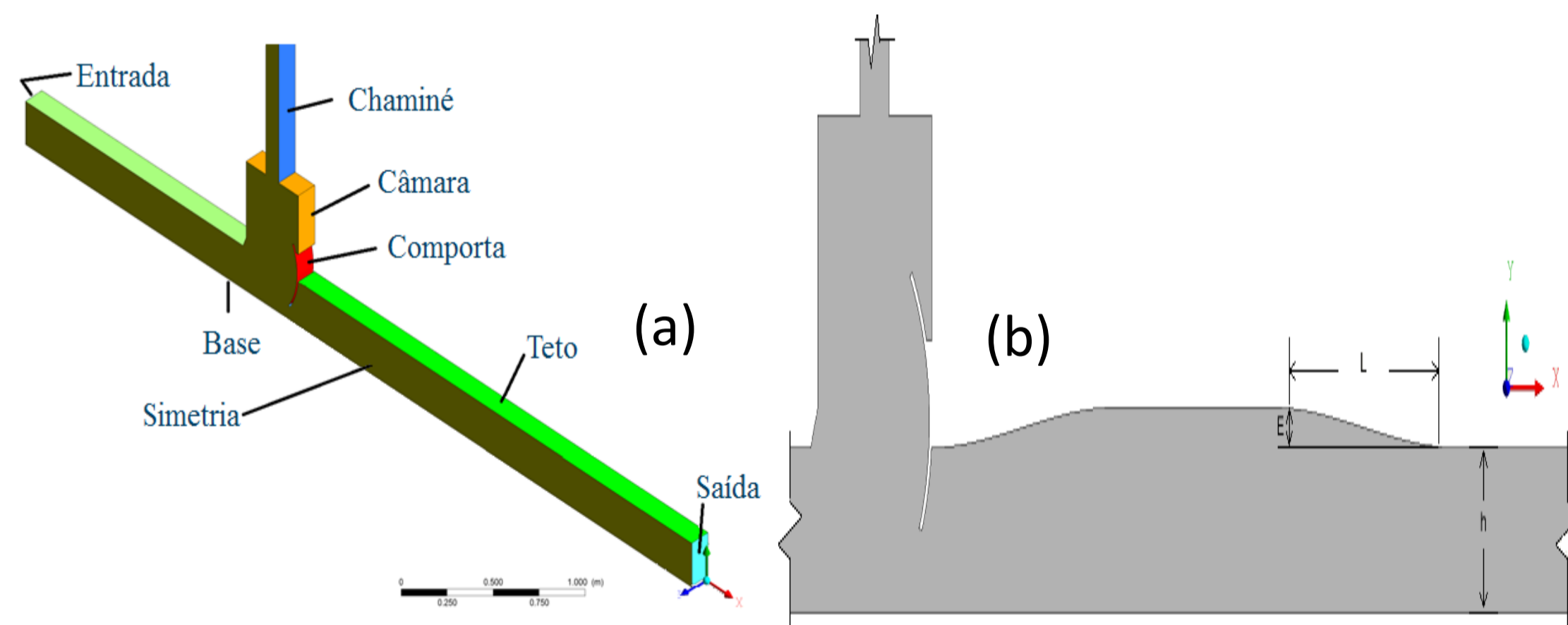
Filiação e endereço: UNISINOS, AV. Unisinos 950, São Leopoldo- Rio Grande do Sul

1. INTRODUÇÃO

O transporte hidroviário é uma alternativa de transportar por longas distâncias grandes volumes de cargas. O grande potencial dos rios brasileiros e os baixos custos de operação e manutenção fazem da navegação hidroviária uma opção mais competitiva em relação às demais modalidades de transporte de carga. No entanto, este tipo de transporte é prejudicado em situações onde ocorrem desníveis acentuados, como por exemplo, em barragens ou quedas naturais. Neste sentido, a construção de eclusas de navegação permite a transposição de tais desníveis de forma segura e eficiente.

2. METODOLOGIA

Inicialmente, a pesquisa foi desenvolvida em um modelo com uma geometria genérica, chamada neste trabalho de geometria original, como mostrado na Fig.1(a). O estudo foi realizado através de simulação numérica por CFD, utilizando-se o software comercial ANSYS-CFX através do modelo numérico composto pelas equações diferenciais da conservação da massa e quantidade de movimento tridimensionais. As alterações consistem de uma expansão no teto do conduto em curva "S" logo a jusante da comporta. A inclinação da alteração é de 1:10, com um comprimento (L) 0,6 m e uma altura (E) 0,06m. Como mostrado na Fig.1(b).



3. RESULTADOS

Entre os diversos fenômenos associados ao comportamento hidráulico dos sistemas de enchimento e esgotamento de eclusas de navegação, vêm merecendo atenção da comunidade científica a cavitação, os esforços de "downpull" e "uplift" e os hidrodinâmicos que ocorrem devido ao ressalto hidráulico confinado no interior das galerias. Estes fenômenos classicamente são avaliados em função das pressões médias do escoamento, no entanto, as flutuações de pressão são bastante consideráveis e não poderiam ser descartadas nessa avaliação. Os resultados numéricos obtidos, com a geometria original, demonstraram a ocorrência de cavitação na região logo após a válvula. As condições operacionais utilizadas foram de vazão volumétrica (Q) de 40L/s, 90L/s e 180L/s. As aberturas da válvula (a) utilizadas são 30%, 50% e 70%. Nas Figuras 2-4 são apresentados os resultados numéricos para pressão média na base e no teto do conduto, a jusante da comporta, do modelo original e do modelo com alteração geométrica. As linhas na cor preta representam os resultados do modelo original e as linhas na cor vermelha os resultados do modelo alterado.

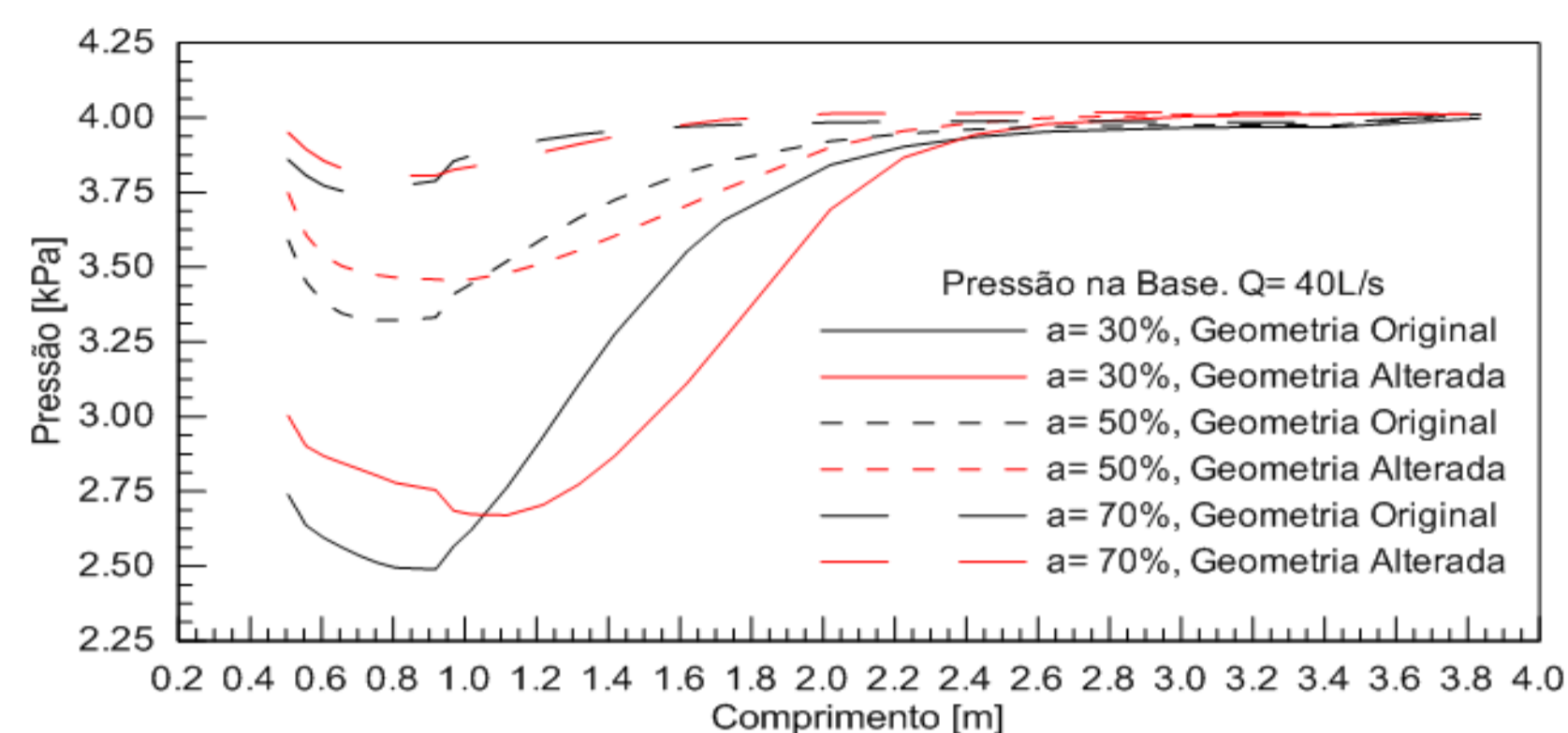


Figura 1 Resultados Pressão na Base para Vazão de 40L/s

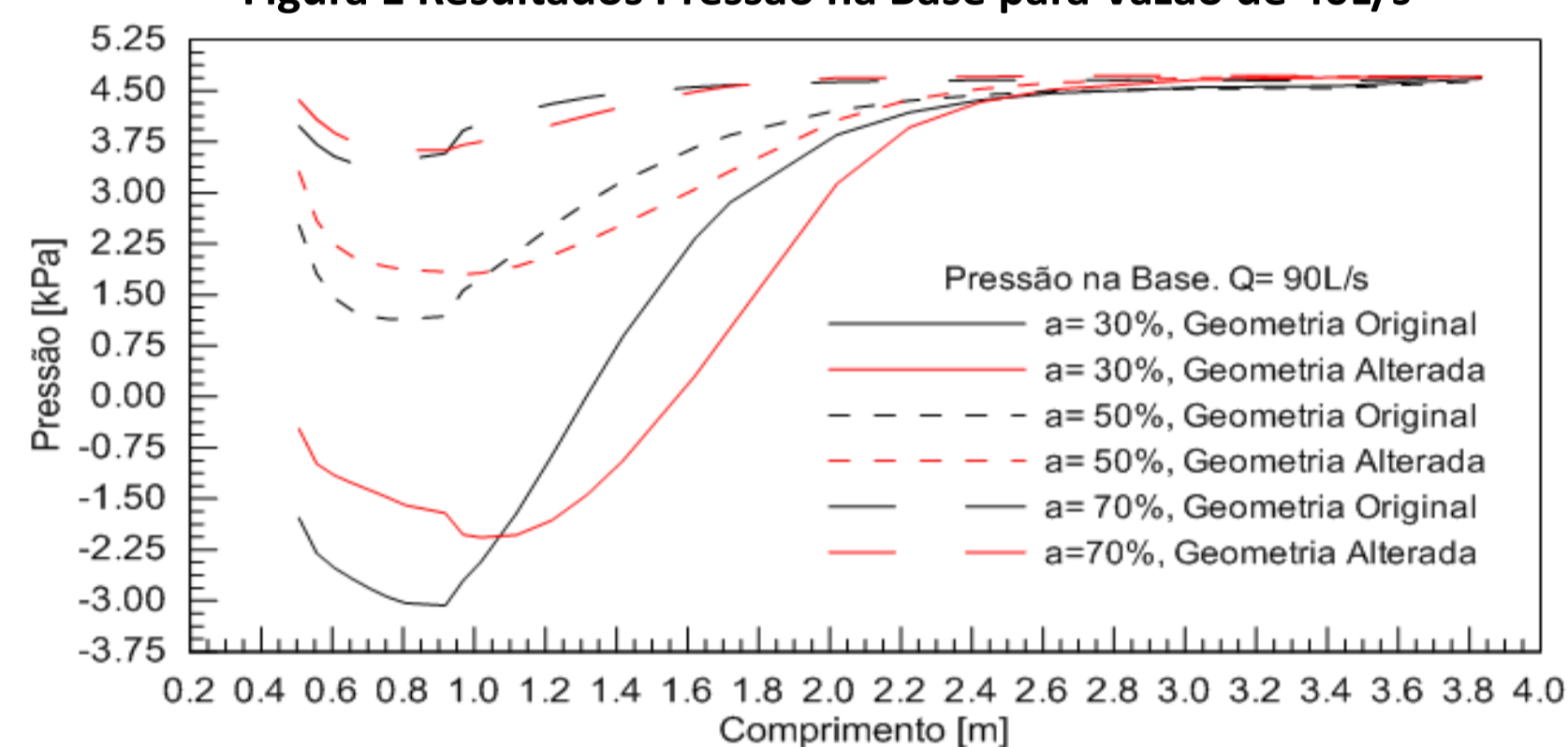


Figura 2 Resultado Pressão na Base para Vazão de 90L/s

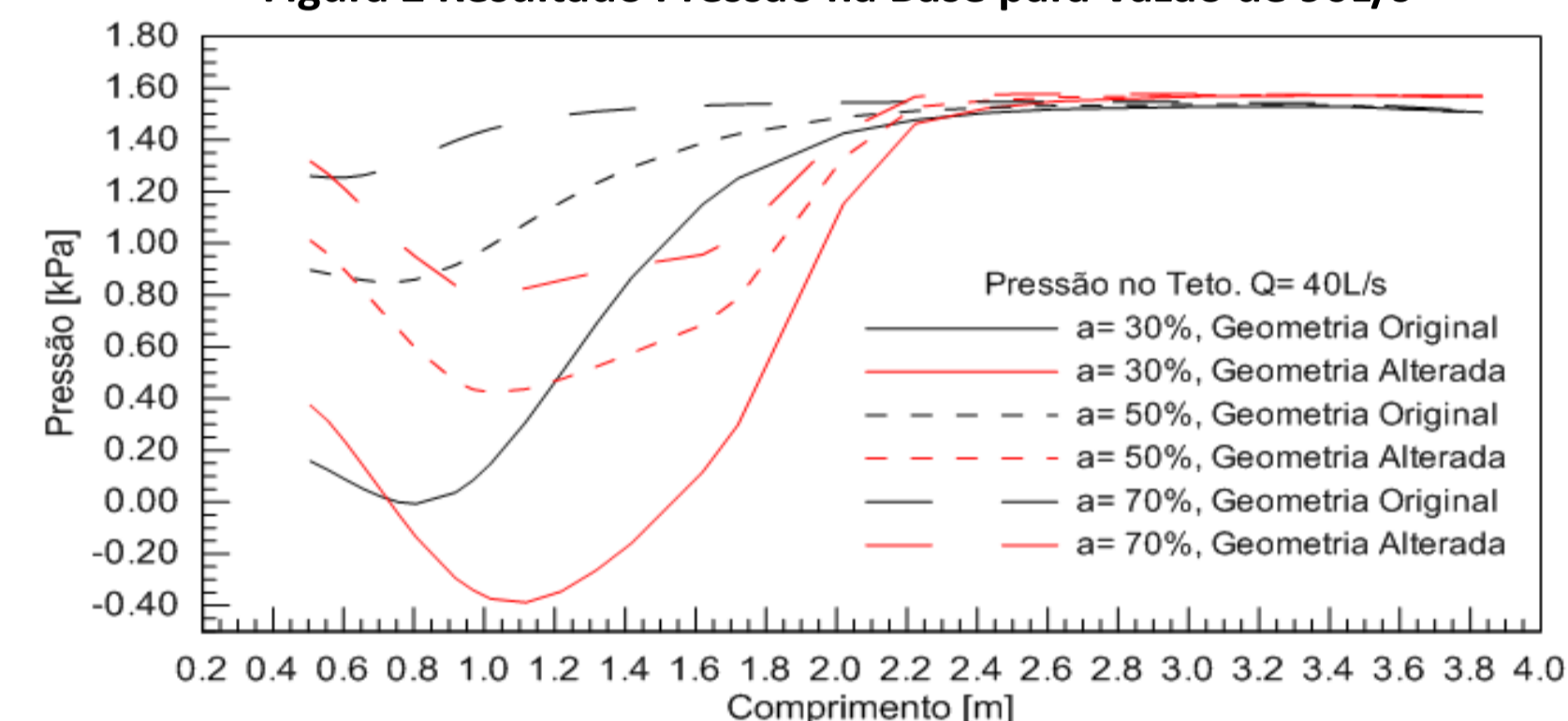


Figura 3 Resultado Pressão no Teto para Vazão de 40L/s

É importante observar que a medida que a vazão aumenta as pressões mínimas do modelo alterado aproximam-se bastante das pressões mínimas do modelo original. Outra característica observada nestes resultados é que na região de recuperação, a diferença entre as pressões do modelo alterado e as do modelo original é maior do que a diferença observada na base.

4. CONCLUSÕES

Em todos os casos as pressões mínimas verificadas no modelo alterado foram maiores do que as encontradas no modelo original. No entanto, em todos os casos na região de recuperação da pressão o modelo alterado apresentou pressões mais baixas do que o modelo original.

5. REFERÊNCIAS

- BATTISTON, C. C.; BOMBARDELLI, F. A.; SCHETTINI, E. B. C.; MARQUES, M. M. (2009a). Numerical simulations of the flow through a reverse Tainter gate in a conduit, In: Water Engineering for a Sustainable Environment, 2009, Vancouver, Canada. p 1-7
- DALLA-CORTE, M.; OLIVESKI R. C.; MARQUES, M. G.; SCHETTINI, E. B. C. Analysis of Flow Characteristics Downstream of Reverse Tainter Gates, In: 4th IAHR International Symposium on Hydraulic Structures, Porto, 2012.
- USACE, United States Army Corps Of Engineers, 2006, "Hydraulic design of navigation locks", Disponível em: <http://publications.usace.army.mil/publications/engmanuals/em1110-2-1604/entire.pdf>, Acesso em: 19 de janeiro de 2012, USA.