

Revista Eletrônica



Volume 5 – Número 1 - 2025

Vibrações Induzidas por Vento em Cabos de Pontes Estaiadas e Suspensas

Lucas Canizza
lucas.canizza@aluno.ifsp.edu.br

Raniely da Silva Leite Costa
raniely.c@aluno.ifsp.edu.br



Introdução



- Pontes modernas;
- Maior sensibilidade ao vento;
- Cabos como elementos críticos;
- Vibrações podem gerar riscos;
- Importância da análise aeroelástica.



O que são Vibrações Induzidas por Vento?

- ▲ Oscilações causadas pelo escoamento do ar;
- ▲ Cabos vibram mesmo com ventos moderados;
- ▲ Baixo amortecimento → alta sensibilidade;
- ▲ Diferentes tipos de fenômenos envolvidos;
- ▲ Consequências estruturais.





Tacoma Narrows (1940)

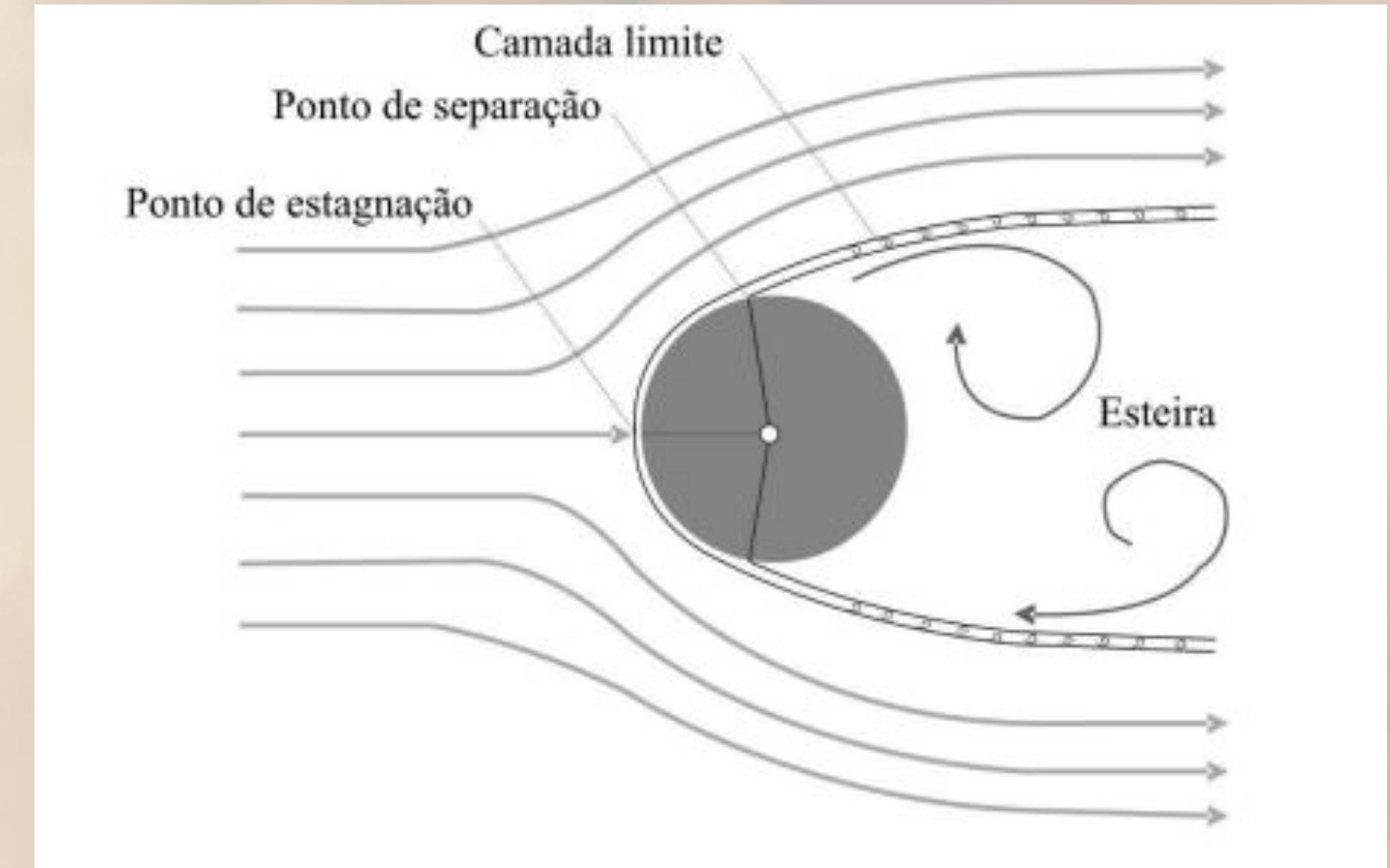
- ⚠ Ponte extremamente esbelta;
- ⚠ Oscilações desde a inauguração;
- ⚠ Ressonância aeroelástica;
- ⚠ Colapso em 1940;
- ⚠ Marco histórico da engenharia.





Aerodinâmica de Cabos (Conceitos Básicos)

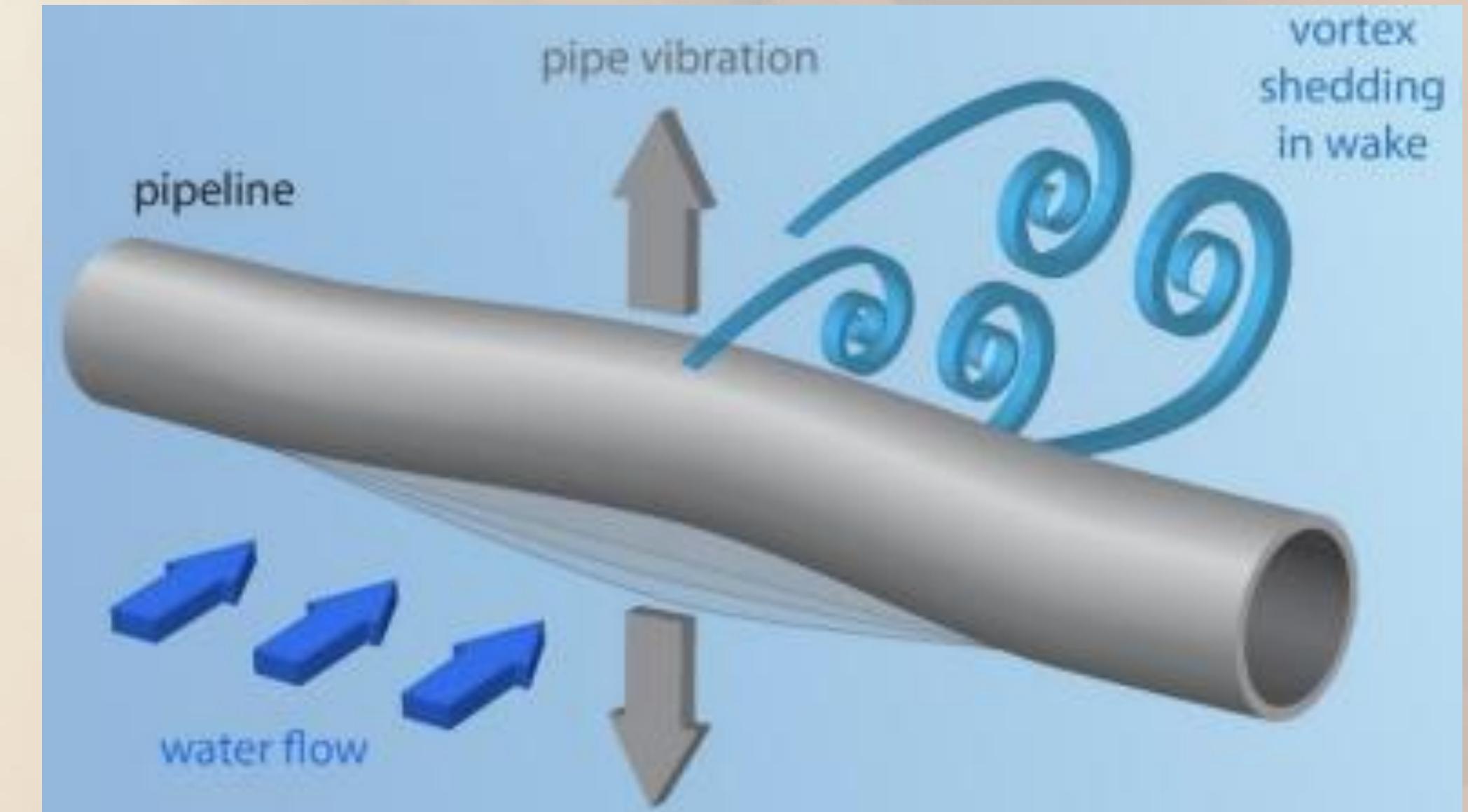
- Cabos ≈ cilindros circulares;
- Reynolds, Strouhal e Scruton;
- Baixo amortecimento estrutural;
- Tendência à ressonância.





Desprendimento de Vórtices (Vortex Sheding)

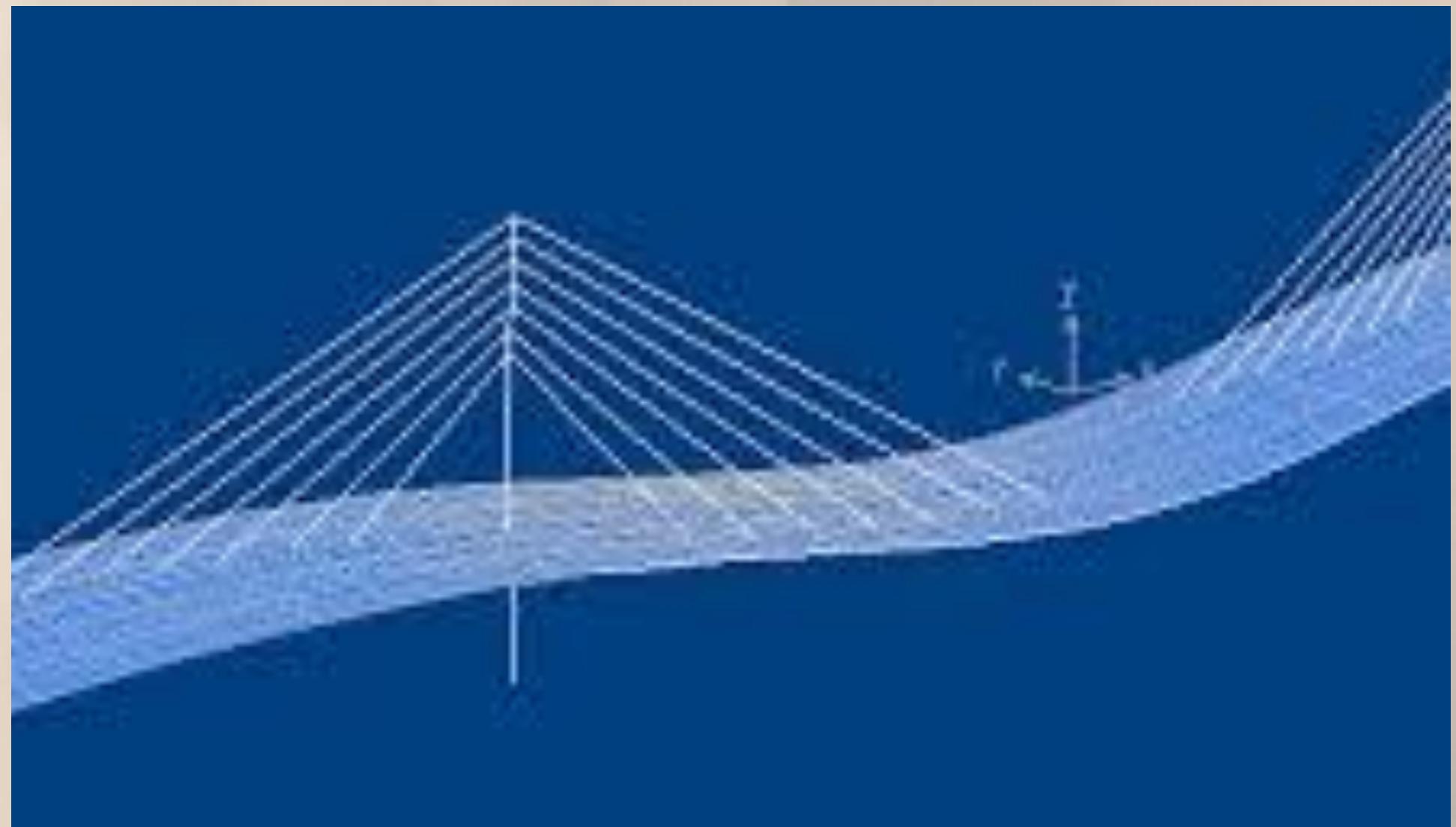
- Esteira de Von Kármán;
- Forças transversais periódicas;
- Risco de lock-in;
- Vibrações repetitivas → Fadiga.





Galopamento

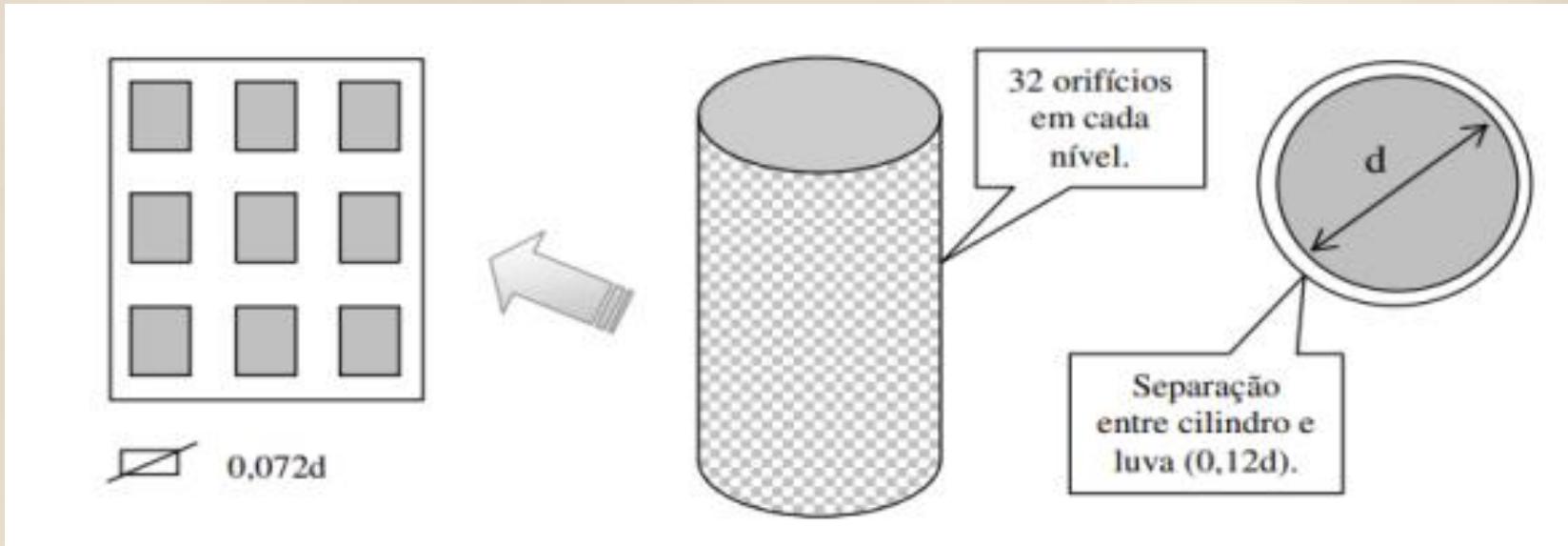
- Vibração autoexcitada;
- Amortecimento aerodinâmico negativo;
- Grandes amplitudes;
- Risco imediato.



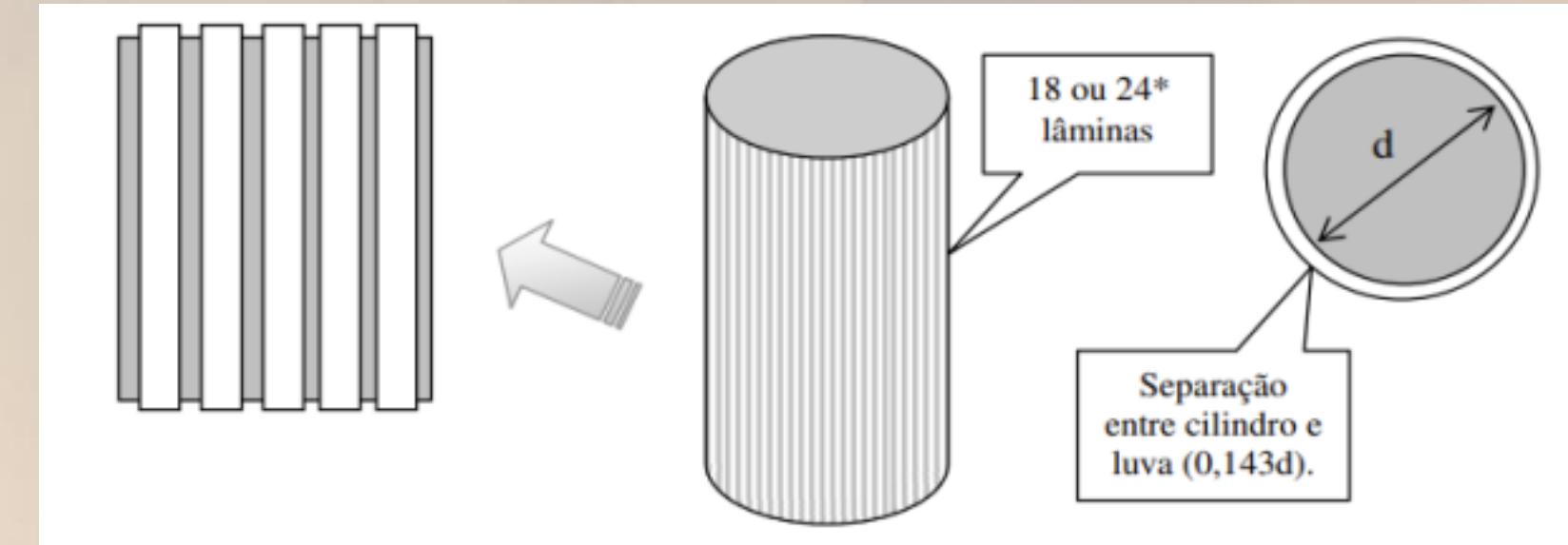


Medidas Mitigatórias Aerodinâmicas

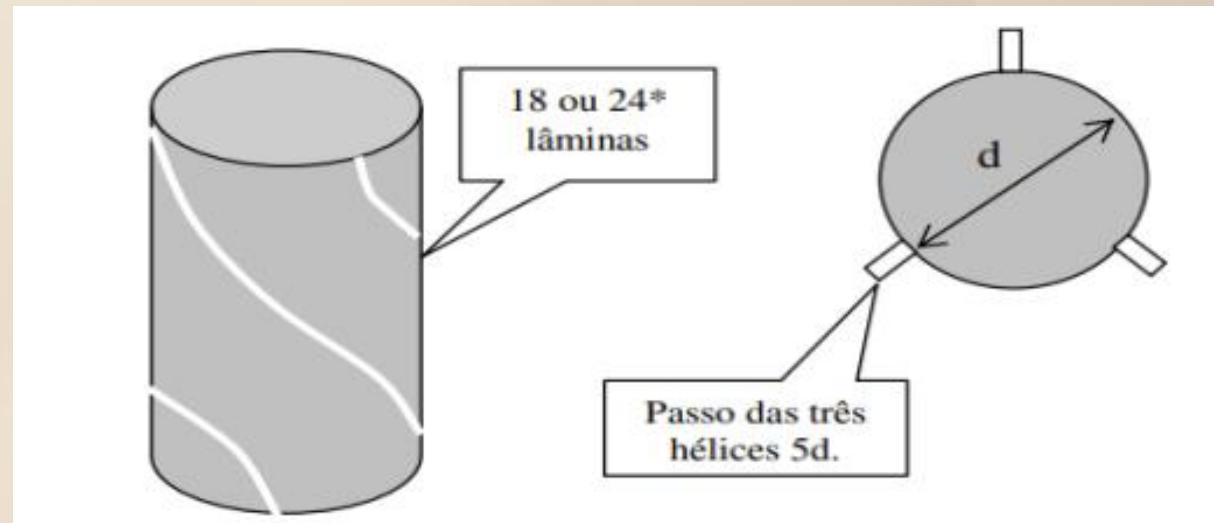
A Luvas Perfuradas



A Lâminas longitudinais



A Filetes Helicoidais





Medidas Mitigatórias Estruturais

- Amortecedores viscoelásticos;
- Amortecedores hidráulicos;
- Cross-ties;
- Aumento de rigidez.





Conclusões

- Vortex shedding → vibrações repetitivas;
- Galopamento → vibrações severas;
- Considerar efeitos no projeto;
- Mitigação combinada;
- Segurança e vida útil da estrutura.



Obrigado Pela Atenção

