

# *Rolamento Dinâmico como causa de acidentes em aeronaves de Asas Rotativas*



Jackson Lauffer Lima

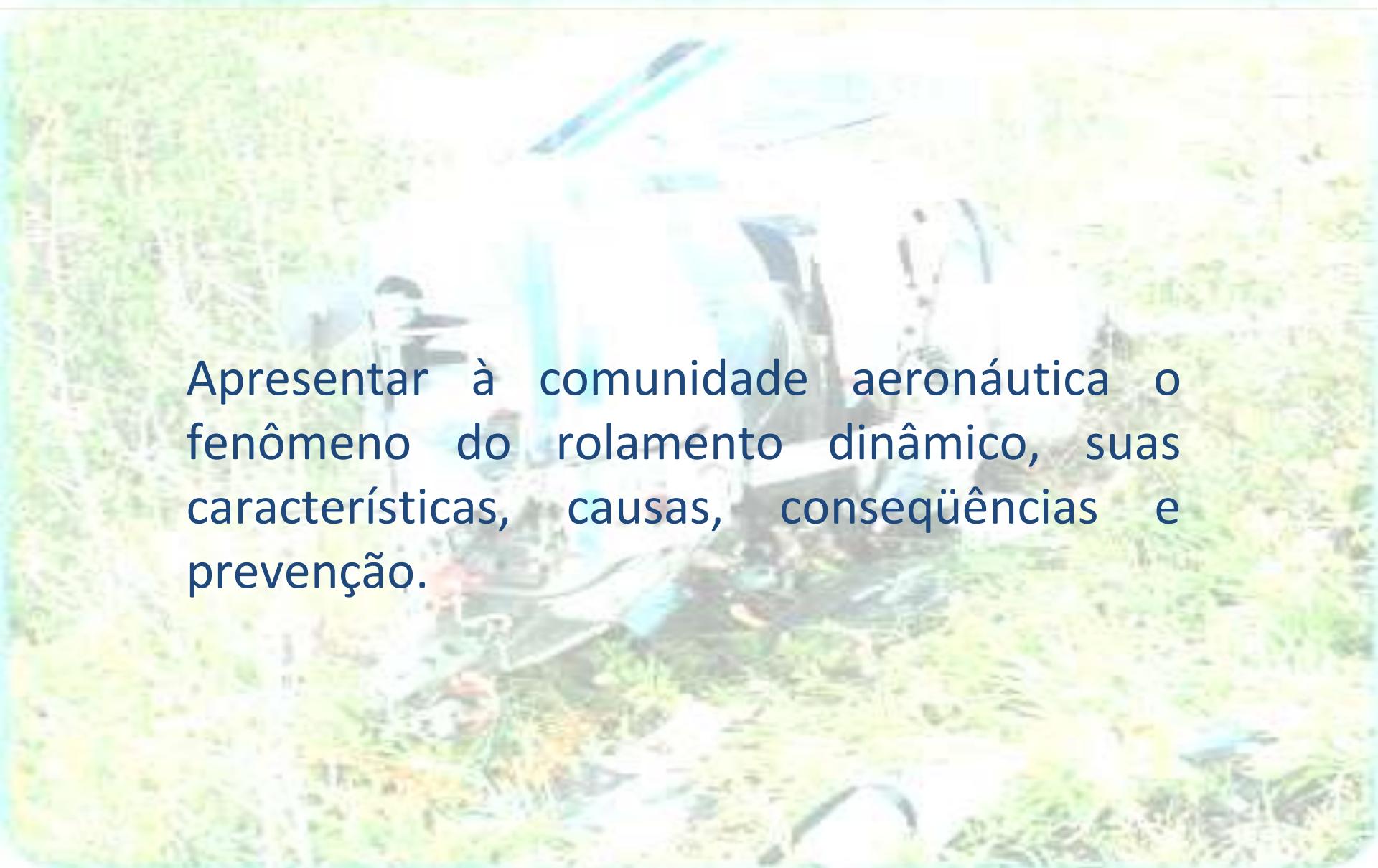
[jackslima@gmail.com](mailto:jackslima@gmail.com)

Marcio Luiz Ramos Pereira

[marcitolrp@hotmail.com](mailto:marcitolrp@hotmail.com)



# OBJETIVO



Apresentar à comunidade aeronáutica o fenômeno do rolamento dinâmico, suas características, causas, consequências e prevenção.

1. Introdução
2. Descrição
3. Condições favoráveis ao fenômeno
4. Consequências
5. Prevenção
6. Estudo de caso
7. Conclusão



# MOTIVAÇÃO DO ESTUDO



O presente estudo foi motivado devido ao fenômeno do rolamento dinâmico ser desconhecido por grande parte dos integrantes da comunidade aeronáutica, em especial de helicópteros e de aeronaves de asas rotativas e inclusive ter ocorrido com um dos integrantes do grupo.



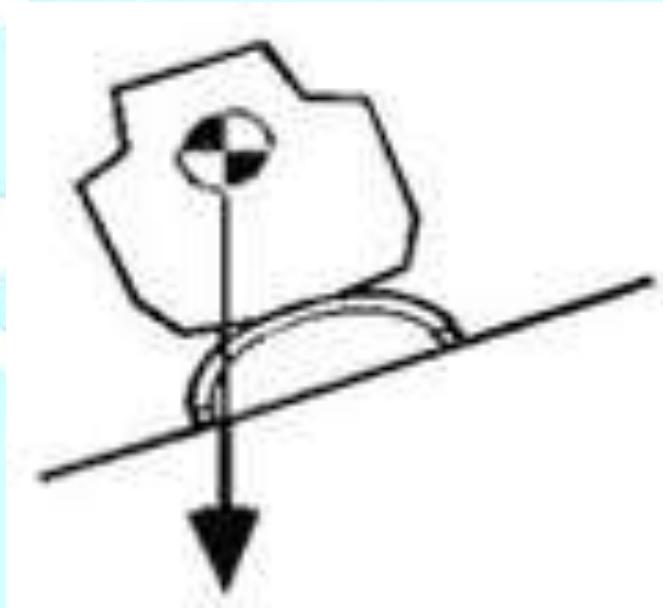
# DESCRIÇÃO



- O surgimento inadvertido, abrupto e em condições normais de operação, de um movimento em torno do eixo longitudinal (eixo X), compõem a assinatura dinâmica do fenômeno.
- Considerações ao grau de liberdade de movimento em torno do eixo longitudinal estabelecem limites angulares traduzidos em verdadeiros pontos de inflexão, uma vez extrapolados não há a possibilidade de retorno ao *status quo*.
- O ângulo de rolamento crítico sofre uma redução substancial sob as seguintes condições:
  - ✓ CG desbalanceado lateralmente;
  - ✓ Forte vento cruzado;
  - ✓ Tração do rotor principal;
  - ✓ Aplicação indevida de pedal;
  - ✓ Esquis desnivelados.

# Ângulo de rolamento estático

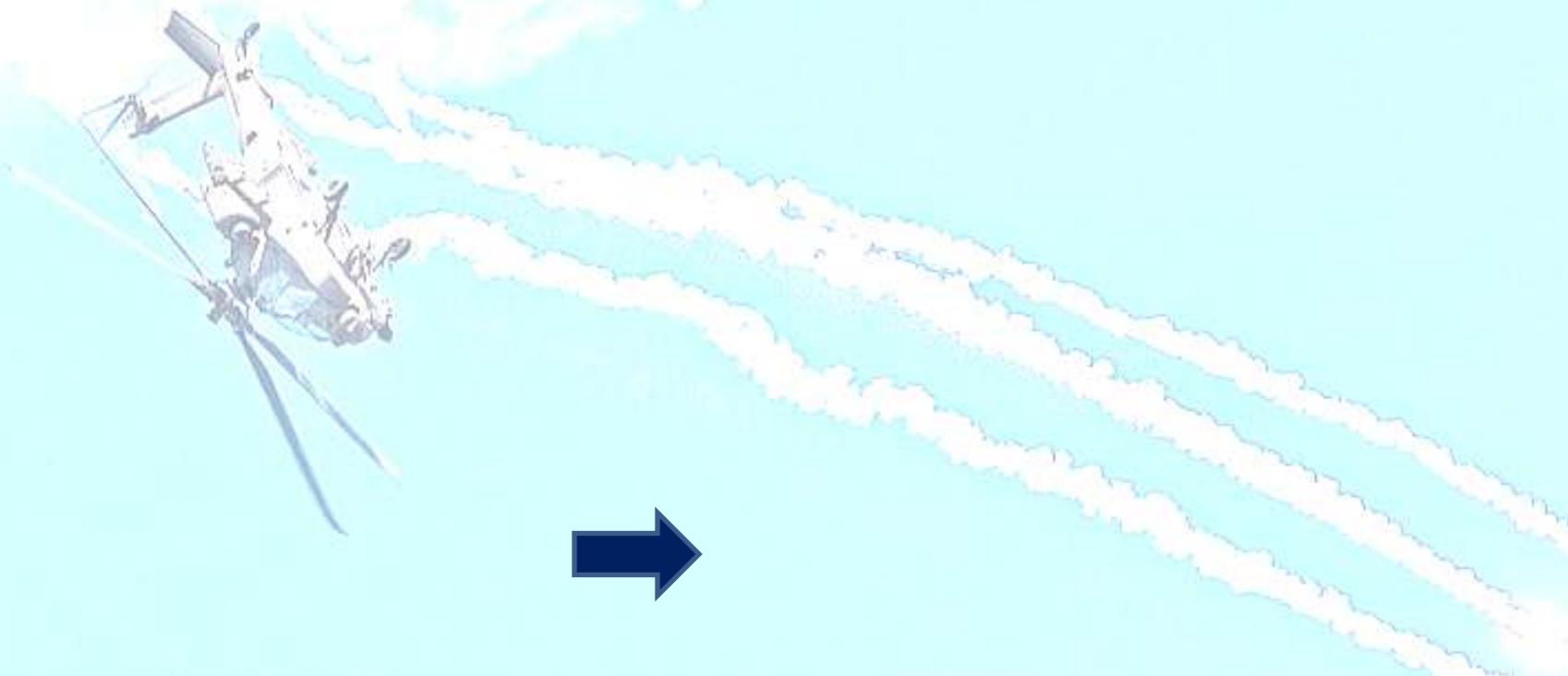
Na maioria dos helicópteros, o ângulo de rolamento estático encontra-se em uma variação angular entre 30 e 35 graus, excedido este, o centro de gravidade coincidirá com o ponto de rolamento, assim o peso criará um momento suficiente para mover-se em torno do eixo longitudinal e o helicóptero rolará (SCHIMID, 1989).



# *Ângulo de rolamento dinâmico*



- Angulo de rolamento dinâmico é definido como “a inclinação máxima além da qual a autoridade de comando do piloto não é capaz de segurar a velocidade angular que se desenvolve lateralmente em torno de um ponto de pivô, como um esqui ou um pneu do trem de pouso” (CRUZ, 2005).



# CONSEQUENCIA



Modelo de helicóptero	Número de acidentes	%
AS 50	01	2%
BH 206	04**	8%
H269	02	4%
R22	30	63%
R44	05	10%
Outros modelos	06	13%
Total	48	

Acidentes por rolamento dinâmico (UK) (HELICOPTER SAFETY, 2009)

\*\* Único acidente com vitimas fatais.

# PREVENÇÃO

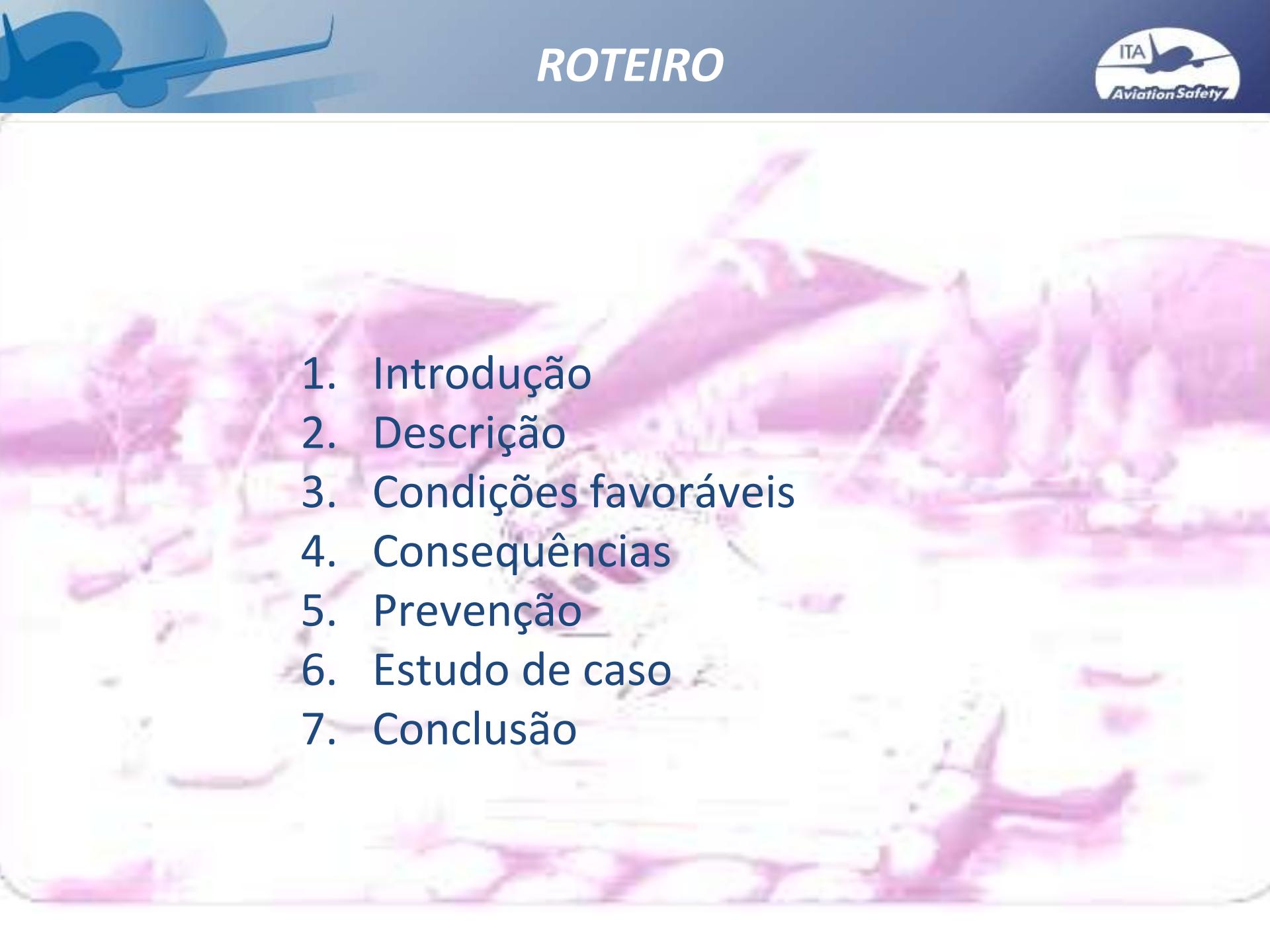


- Como as condições para o surgimento do rolamento dinâmico são comuns e seu surgimento é repentino resta entender como evitá-lo.

A prevenção do rolamento dinâmico é controlar a razão de rolamento; isso decorre do uso do coletivo, com reduções imediatas.

Tentar deter o rolamento com cílico, atrasa a identificação da medida corretiva adequada e geralmente é inútil





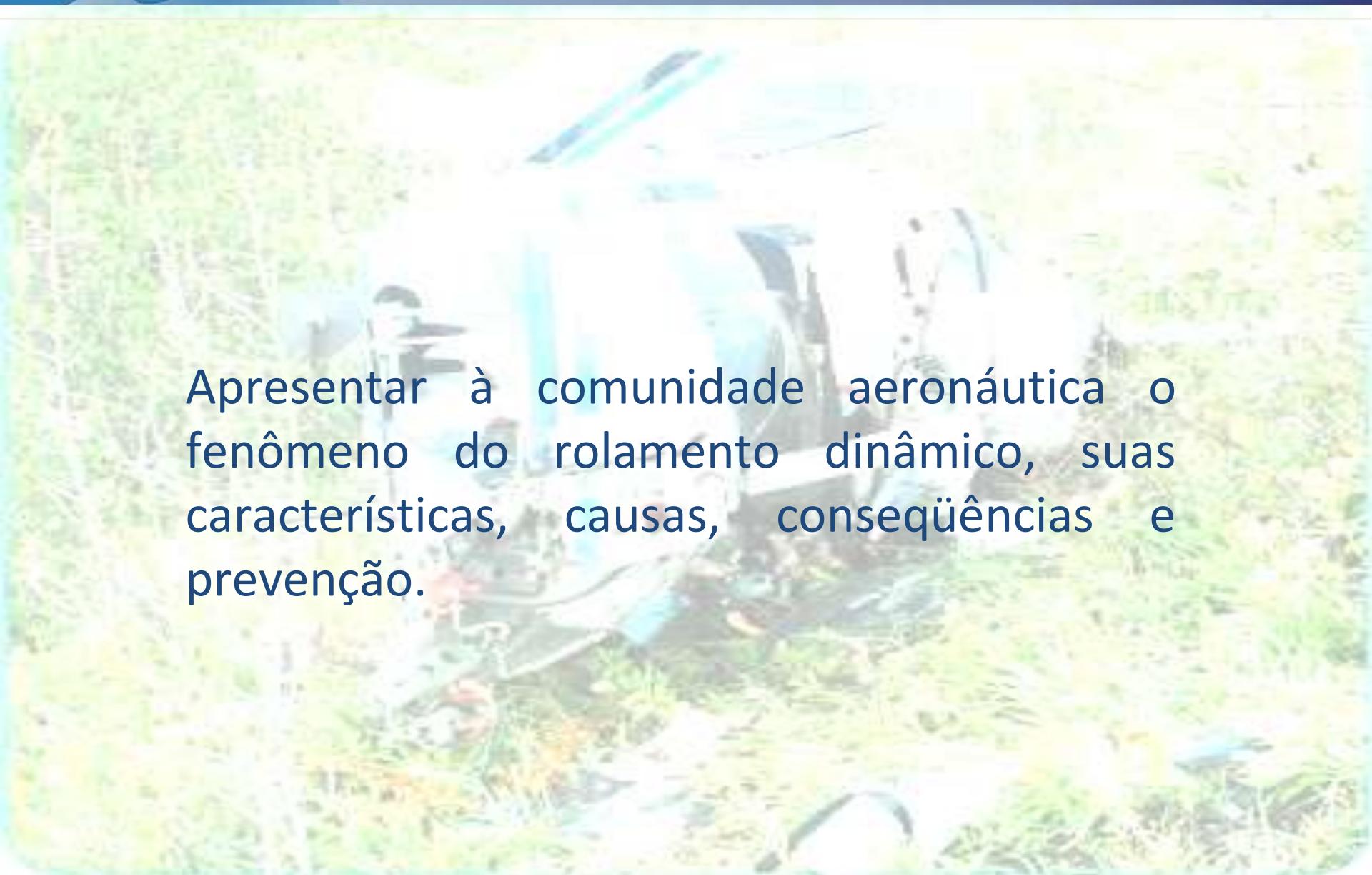
# ROTEIRO



1. Introdução
2. Descrição
3. Condições favoráveis
4. Consequências
5. Prevenção
6. Estudo de caso
7. Conclusão



# OBJETIVO



Apresentar à comunidade aeronáutica o fenômeno do rolamento dinâmico, suas características, causas, consequências e prevenção.



**OBRIGADO!**