

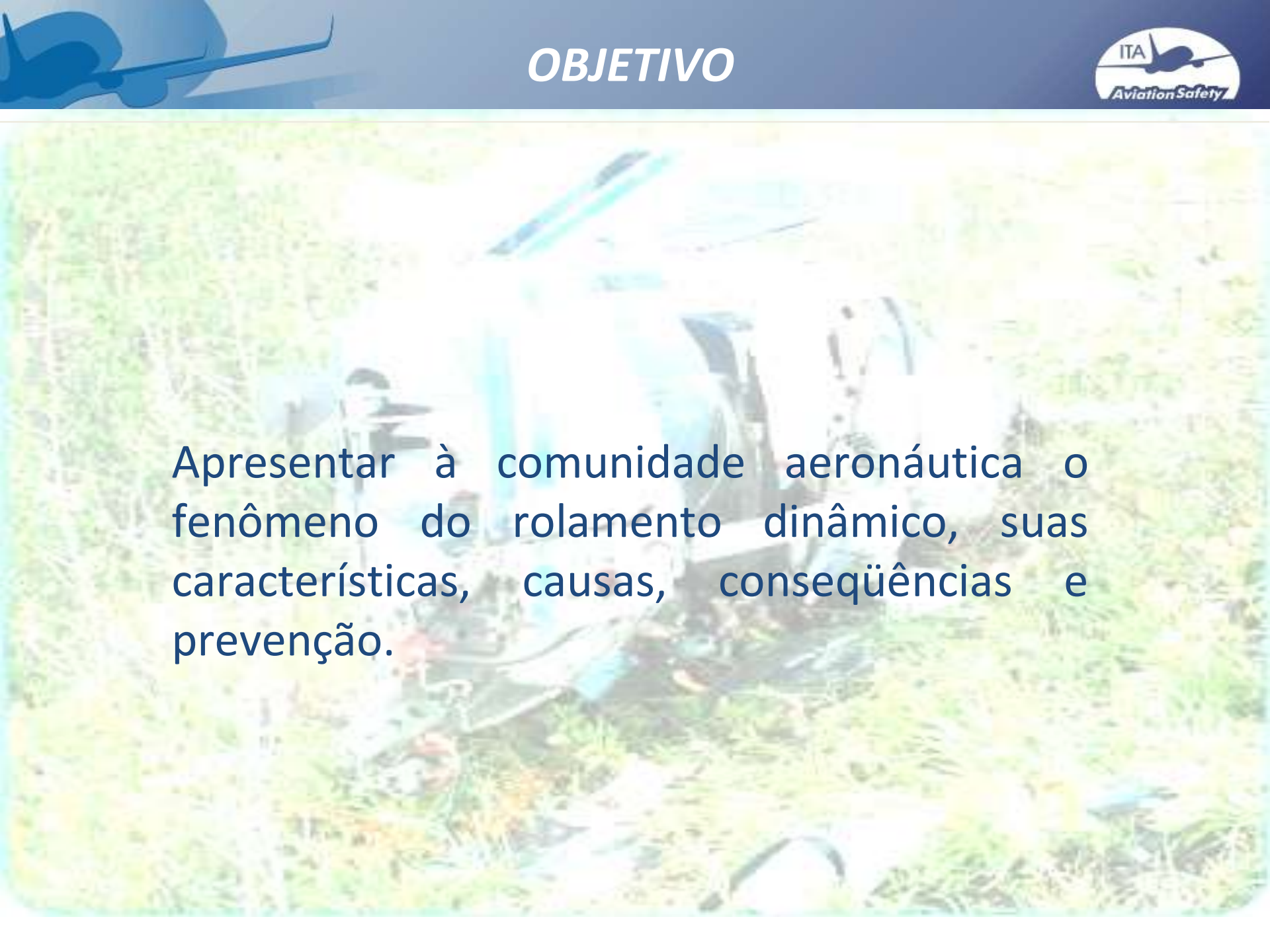
Rolamento Dinâmico como causa de acidentes em aeronaves de Asas Rotativas

Jackson Lauffer Lima

jackslima@gmail.com

Marcio Luiz Ramos Pereira

marcilolrp@hotmail.com

A photograph of an aircraft wreckage in a grassy field. The fuselage is visible, with a large section missing, and debris is scattered around. The image is slightly faded and has a soft focus.

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

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

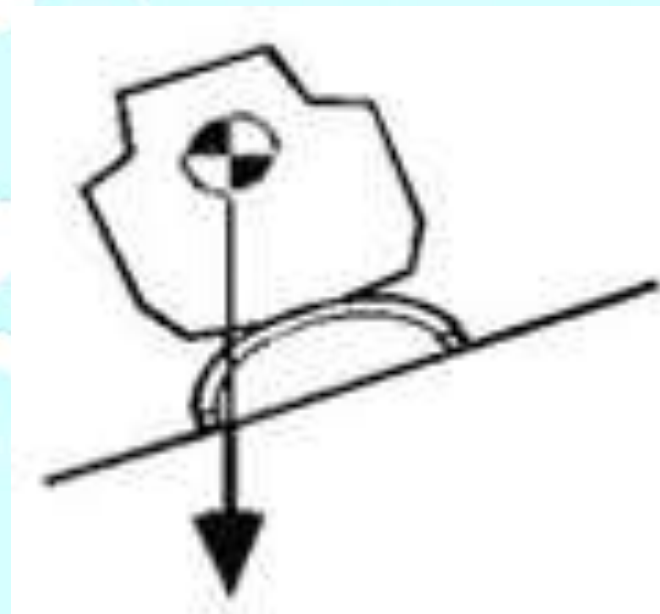
O presente estudo foi motivado devido ao fenômeno do rolamento dinâmico ser desconhecido por grande parte dos integrantes da comunidade aeronáutica, em especial de helicópteros e de aeronaves de asas rotativas e inclusive ter ocorrido com um dos integrantes do grupo.



- 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 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).



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 vítimas fatais.

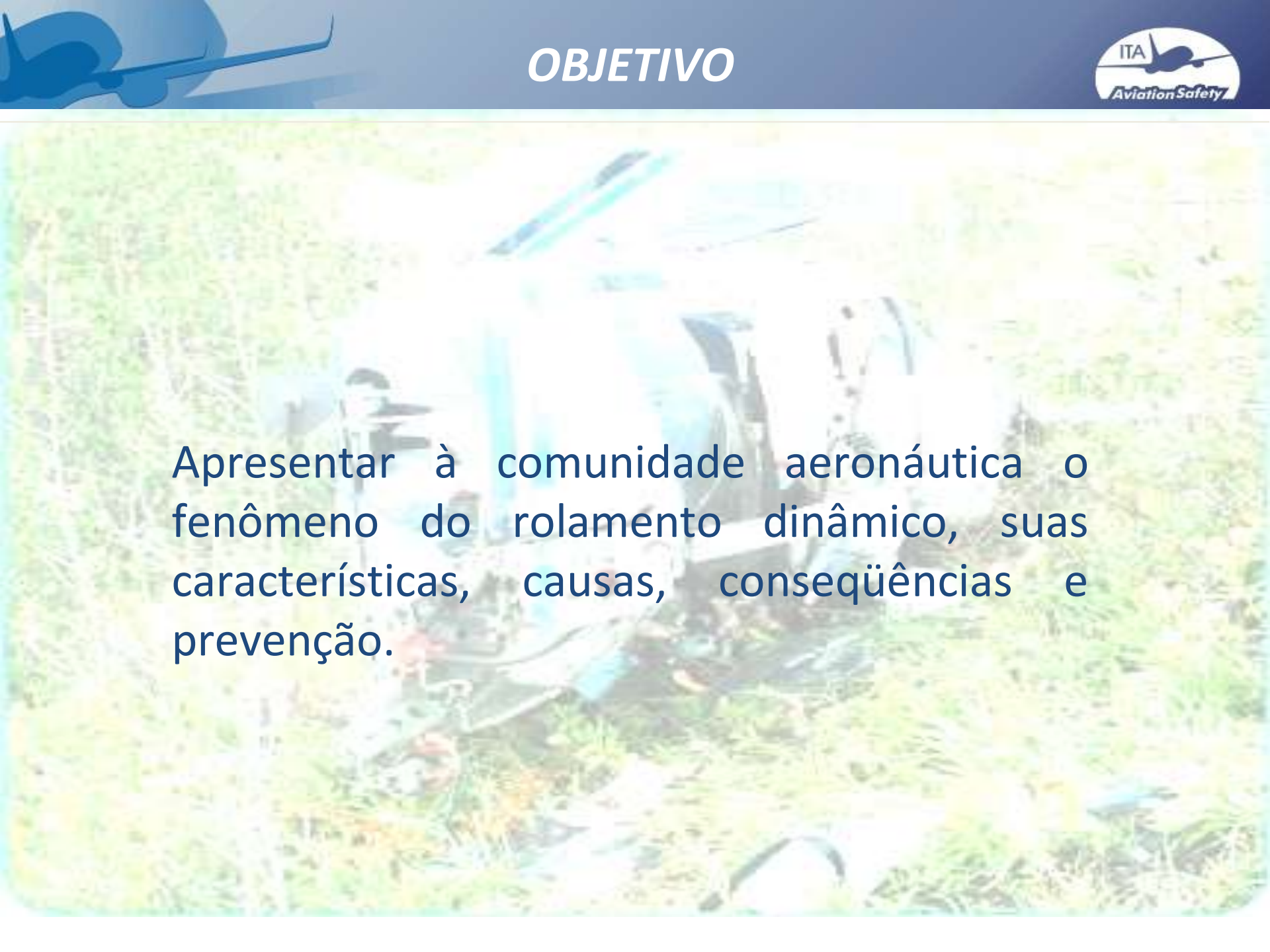
- Como as condições para o surgimento do rolamento dinâmico são comuns e seu surgimento é repentino resta entender como evitá-lo.

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 cíclico, atrasa a identificação da medida corretiva adequada e geralmente é inútil



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

A photograph of an aircraft wreckage in a grassy field. The fuselage is visible, with a large section missing, and debris is scattered around. The image is slightly faded and has a soft focus.

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

The background of the slide is a heavily blurred photograph of an aircraft, likely a helicopter, on a grassy field or runway. The aircraft is light-colored with some darker markings. The overall image is out of focus, emphasizing the text in the foreground.

OBRIGADO!