

Análise de Riscos

Gestão da Segurança Operacional
2013

Gestão de Riscos



Gestão de Riscos



Tópicos

- Definição de risco
- Análise do risco
- Gestão do risco
- Análise e gestão de riscos complexos
- Lista preliminar de perigos
- Redução de risco
- Estudo de caso

Tipos de gestão de risco

- Risco percebido
- Supersentido (sexto sentido)
- Laissez Faire / Otimismo
- Preocupação / Pessimismo
- *Conformidade com normas, códigos, regras e inspeções*
- Correções reativas de falhas
- Fornecedores, seguros, etc.
- Gestão sistêmica da segurança operacional

Perguntas ...

- Qual é o melhor tipo de gestão de risco?
- Conformidade com as normas, códigos e regras garante a segurança das operações?

Definição de risco

- Expectativa de perda/insucesso em um intervalo de tempo ou atividade.
- Expressão da combinação de severidade do efeito e da probabilidade de ocorrência da perda/insucesso.
- Quantificação da taxa de perda/insucesso.

Risco = Severidade X Probabilidade

Características do risco aeronáutico

- Sistemas de organização complexa
- Sinergia nas interfaces
- Sistemas cooperativos
 - Baixa auto-organização
 - Alta organização-induzida
- Componentes de risco com alta severidade
- Envolvimento gerencial
- Atividades altamente reguladas
- Alto interesse público

Ciclo da gestão de risco

1. Definir escopo (pessoal, operação, etc.)
2. Definir responsabilidade e autoridade
3. Definir limites de tolerância do risco
4. Definir todos os perigos de cada atividade
5. Analisar os riscos de cada perigo
6. Definir o risco residual excessivo
7. Confirmar a implementação das correções
8. Monitorar resultados

Tipos de Risco

- Jurídico
- Operacional
- Social
- Ambiental
- Financeiro
- Etc.

Exemplos de escopo

1. Máquina
2. Projeto
3. Manutenção
4. Procedimentos
5. Ambiente
6. Organização interna
7. Metas
8. Comunicação
9. Organização
10. Treinamento
11. Defesas

CONTEXTO

(Civil Aviation Safety Authority – Australia)

Identificação dos Perigos

- Inventário completo
- Priorizar operação
- Considerar sinergia de perigos em sistemas complexos
- Considerar a experiência dos técnicos
- Verificar os bancos de dados
- Consultar códigos, normas, listas, etc.
- Utilizar métodos analíticos
- Considerar sistemas, sub-sistemas, configurações, missões, partes, etc.
- Definir pontos ou atividades críticas

Descrição de perigos

- Fonte: Atividade ou condição de origem
- Mecanismo: Meio ou forma como a fonte pode causar o dano ou perda
- Efeito: O dano ou perda que pode ocorrer

Exemplo: Vazamento de gás inerte em um espaço confinado reduz a quantidade de oxigênio e causa asfixia.

Conexão direta com medidas de mitigação

Tipos de análises

- Considera onde, quando ou o que
- Análise Preliminar de Perigos
- Análise de Perigos de Sistemas
- Análise de Perigos de Sub-Sistemas
- Análise de Perigos de Operações e de Apoio
- Análise de Perigos de Saúde Ocupacional
- E outras

Técnicas analíticas

- Considera **como** realizar a análise
- Análise Preliminar de Perigos
- Análise de Modo e Efeito de Falhas
- Árvore de Falha
- Árvore de Eventos
- Causa e Efeito
- Análise Probabilística de Risco
- Outras

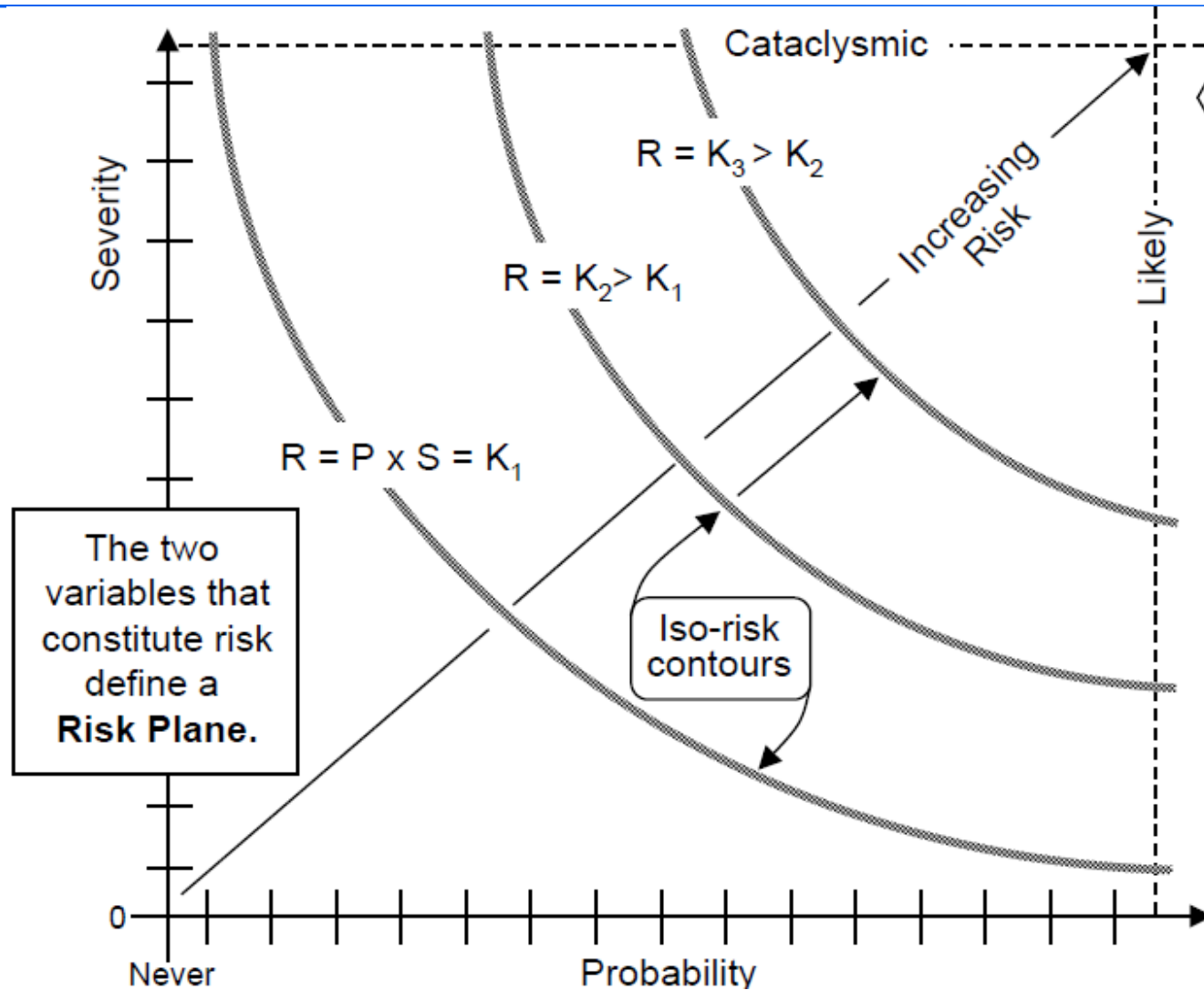
Lista preliminar de perigos

- Definição do **escopo da análise**
- Identificação do intervalo de probabilidade
- Definição das fases operacionais
- Inclusão dos erros operacionais
- Identificação das interfaces
- Inclusão dos sub-sistemas
- Descrição da origem, mecanismo e efeito
- Coerência da severidade e probabilidade
- Consideração do risco residual
- Inclusão de novos perigos pela mitigação

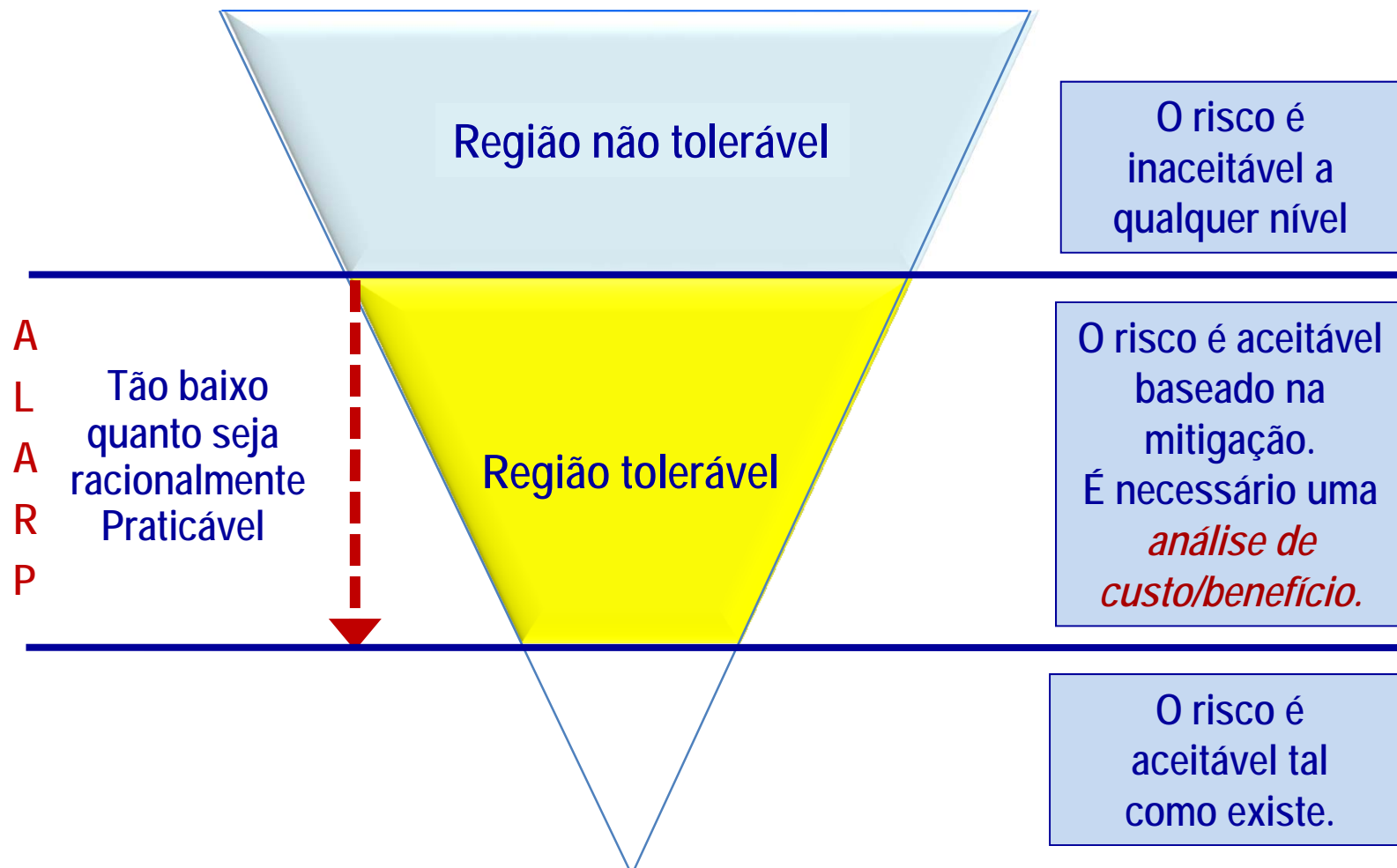
Matriz de Risco

Probabilidade do risco	Severidade do risco				
	Catastrófico A	Crítico B	Significativo C	Pequeno D	Insignificante E
Freqüente 5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional 4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto 3	3A	3B	3C	3D	3E
Improvável 2	2A	2B	2C	2D	2E
Muito improvável 1	1A	1B	1C	1D	1E

Comportamento do risco



Nível aceitável de risco (ALARP)



Nível Aceitável de Risco

Problema: Testes com explosivos com probabilidade de fragmentos, no caso de detonação não intencional, destruírem o transformador.

Perigo: Detonação não intencional

Tempo de vida do transformador: $P = 3 \times 10^{-3}$ / ano

Fundamento: Natureza dos artigos de testes e trabalhos similares

Custo do transformador: 38×10^3

Custo da barreira de proteção: 7800

Assunção: Intervalo de exposição de 10 anos, Barreira protege totalmente, troca do transformador com down time tolerável, Moeda com referência de tempo zero

Cálculos de tolerância - ALARP

Probabilidade de perda do transformador:

$P = \text{Probabilidade Anual} \times \text{intervalo de exposição}$

$$P = (3 \times 10^{-3} / \text{ano}) \times 10 \text{ anos} = 3 \times 10^{-2}$$

Valor da razão de perda = Probabilidade x Severidade

$$(3 \times 10^{-2}) \times (38 \times 10^3) = 1.140,00$$

As medidas corretivas devem custar menos
que 1.140,00

Exemplos

$$P_S > \frac{B + R_P}{U}$$

Probabilidade de sucesso
mínimo aceitável

$$\left(1 - \frac{C}{U}\right) > P_F$$

Probabilidade máxima
de tolerância da falha

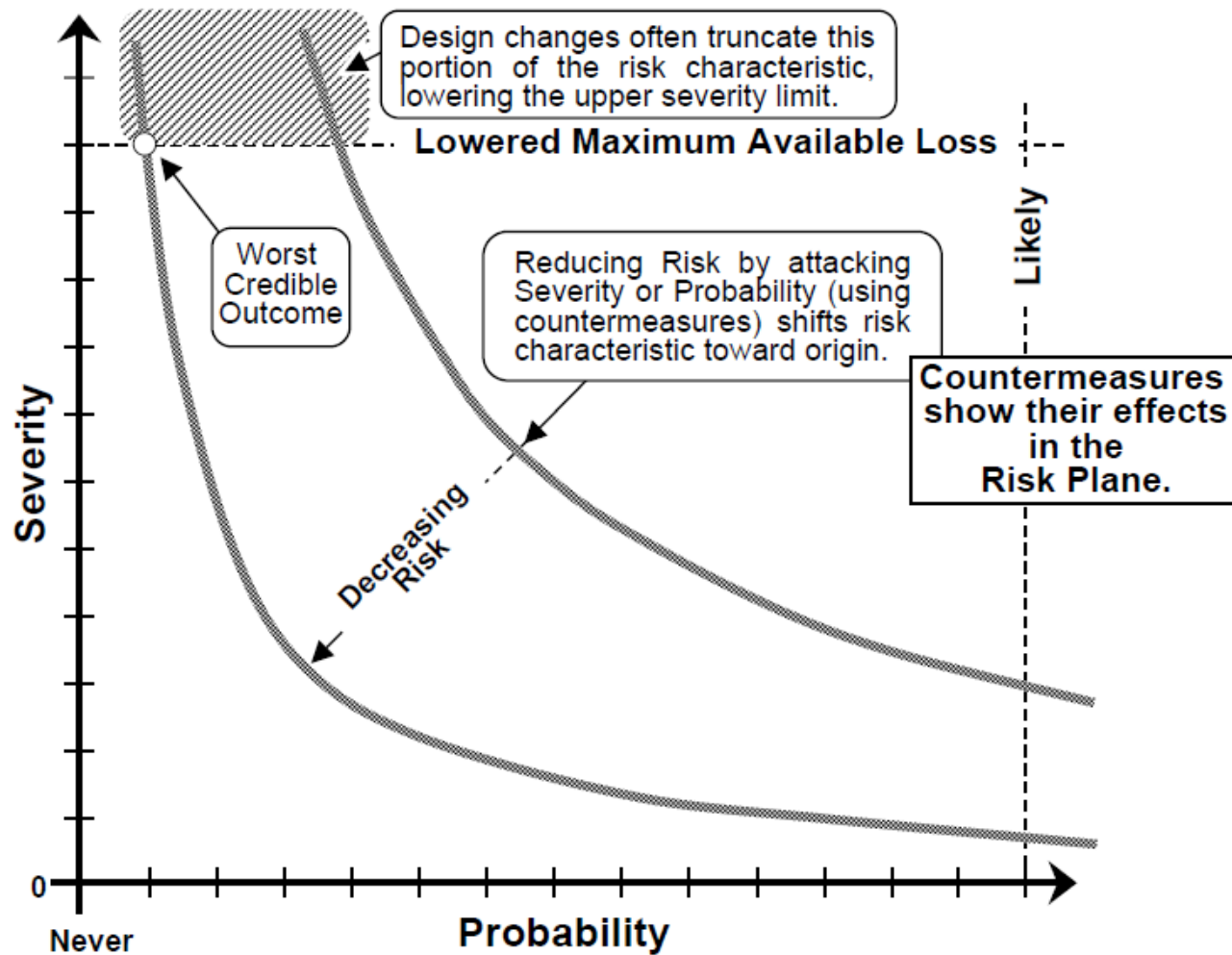
$$U > \frac{C}{(1 - P_F)}$$

Menor valor de sucesso,
Considerando probabilidade de
falha e custo operacional

$$R_A = (B + R_P)P_F$$

RISCO ASSUMIDO
Considerado frota operacional

Redução de risco



Como avaliar severidade

- Experiência no sistema ou em similares
- Analisar, sintetizar e simular
- Utilizar dados dos fabricantes
- Expressar quantitativamente a probabilidade
- Definir pontos críticos

Probabilidade deve estar acompanhada da exposição.

Como avaliar probabilidade

Analítica: Baseado em física do processo

Estatística: Baseado em dados atuariais de casos similares

Subjetiva: Julgamento de técnicos

Probabilidade: Técnicas de análise operacional (Árvore de falhas, árvore de eventos, etc.)

Por que aceitamos o risco?

- Não sabemos que existe
- O risco é insignificante
- Quando entendemos que o resultado compensa o risco

Potencial de Ganho > Potencial de Perda

Falhas comuns

- Analista único
- Fator Humano
- Metodologia única
- Considerar a lista de perigos completa
- Ignorar possíveis cenários
- Definição do escopo

Solucionando conflitos de análises

- Incluir técnicos especializados na equipe
- Usar dados de confiabilidade do fabricante
- Consultar pessoas que já trabalharam
- Considerar a curva de probabilidade superior
- Considerar a curva de severidade superior

Definição da tolerância ao risco

- Gestor do Sistema
- Baseado em
 - Argumentos legais
 - Dados atuariais
 - Estatística de seguros
 - Políticas corporativas
 - Consenso da indústria
 - Opinião de técnicos
 - Estudos de custo x benefício

Estudo de caso

Peso de Pouso	Reversores	Spoilers	Parada Total*
63,5 t	Ambos utilizados	Ambos utilizados	1 265 m
63,5 t	Ambos não utilizados	Ambos utilizados	1 332 m
63,5 t	Ambos não utilizados	Ambos inoperantes	1 998 m

(Comprimento de pista disponível: 1880 metros)

*Condições de pista molhada

Fonte: Relatório Final - CENIPA

-
- Obrigado