

ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO

APR

ANÁLISE DE RISCOS

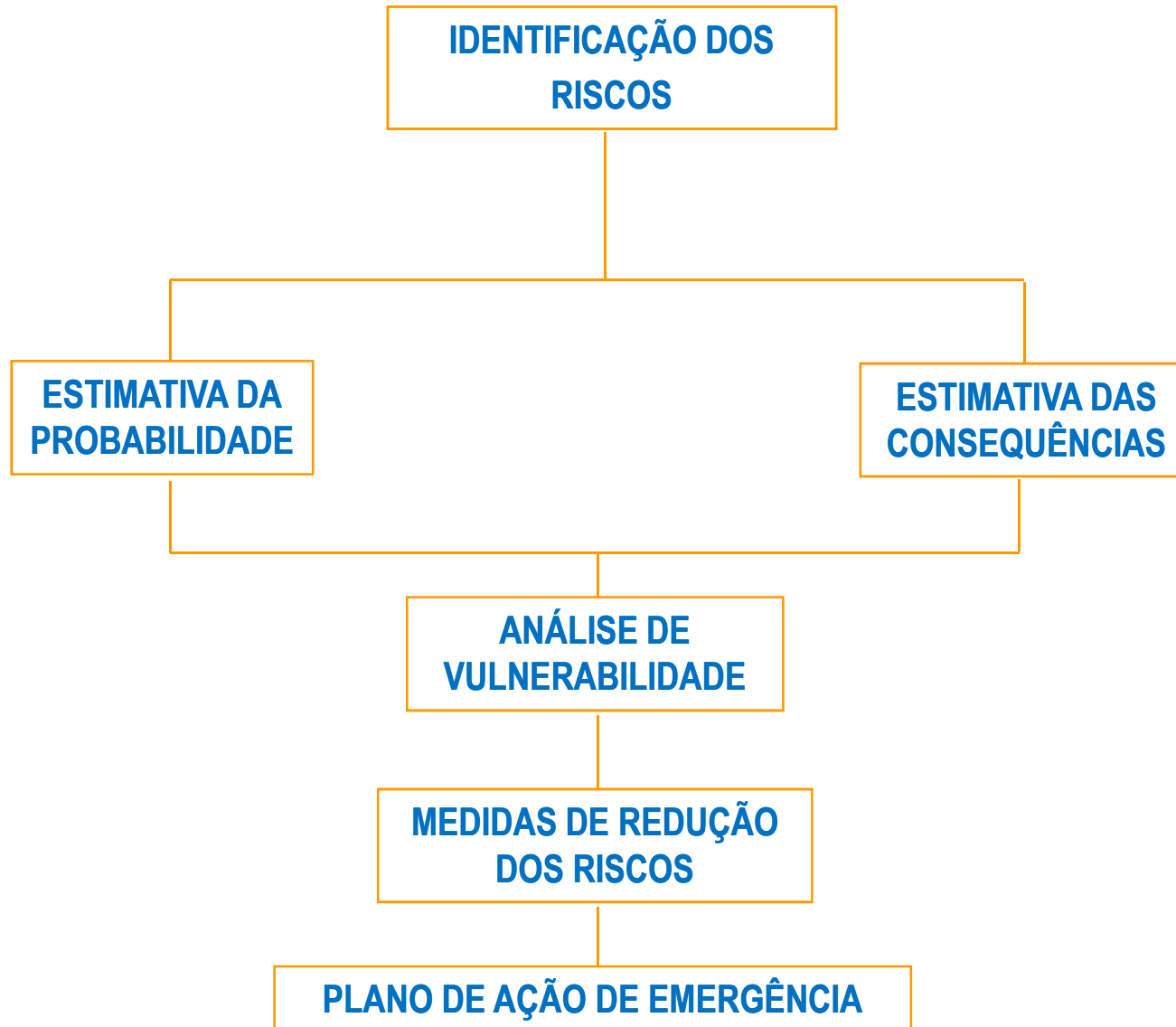
- No início da **década de 60**, a **indústria de processamento** apresentou um grande avanço tecnológico, com a utilização de **condições de pressão e temperaturas mais severas em instalações maiores**. Tal desenvolvimento acarretou sua operação mais crítica, resultando acréscimo no potencial de riscos para o homem, a propriedade e o meio ambiente.
- A análise de riscos é uma ferramenta para tratar dos riscos de uma indústria de processamento e seus **impactos no homem, na propriedade e no meio ambiente**.
- Estes riscos podem ser materializados sob a forma de:
 - ✓ **Radiação térmica** **incêndio**
 - ✓ **Sobre pressão** **explosão**
 - ✓ **Dispersão tóxica** **vazamento**
- A análise de riscos tem por objetivo responder às seguintes perguntas:
 -) O que pode acontecer de errado?
 -) Com que frequência isto pode acontecer?
 -) Quais as suas conseqüências?
 -) Precisamos reduzir riscos e de que modo isto pode ser feito?
- A análise de riscos utiliza métodos sistemáticos para **identificar e analisar riscos e desvios de uma atividade**, estimando sua probabilidade de ocorrer e suas conseqüências.

NÓS VIVEMOS EM UM MUNDO DE RISCOS

EM CASA NO TRABALHO EM VIAGENS NAS FÉRIAS

- O RISCO INDUSTRIAL É SOMENTE UMA PARTE (TALVEZ MENOR) NO CENÁRIO GLOBAL DOS RISCOS.
- O RISCO NÃO PODE SER ELIMINADO
(RISCO ZERO NÃO EXISTE)
- OS RISCOS PODEM SER IDENTIFICADOS, ANALISADOS E CONTROLADOS
- A ANÁLISE DOS RISCOS É NOSSO INSTRUMENTO DE TRABALHO.

PROCESSO BÁSICO





ESTIMATIVA DAS PROBABILIDADES

DADOS SOBRE
CONFIABILIDADE DOS
COMPONENTES

MODELOS
LÓGICOS - MATEMÁTICOS

BANCO DE DADOS
SOBRE CONFIABILIDADE

ÁRVORES DE FALHA
ÁRVORE DE EVENTOS

BANDAFF

EUREDATA

OREDA

OUTROS

SALP

CANONE

OUTROS

ESTIMATIVA DAS CONSEQUÊNCIAS

```
graph TD; A[ESTIMATIVA DAS CONSEQUÊNCIAS] --- B[INCÊNDIOS]; A --- C[EXPLOSÕES]; A --- D[VAZAMENTOS TÓXICOS];
```

INCÊNDIOS

EXPLOSÕES

VAZAMENTOS TÓXICOS

CONCEITUAR E EXEMPLIFICAR

RISCO

PERIGO

PERDA

DANO

ANÁLISE

CONSEQUÊNCIA

VULNERABILIDADE

CONFIABILIDADE

CONCEITOS

Risco

É uma condição com potencial para causar danos.

Perigo

Caracteriza um relativa exposição a um risco. É a exposição que favorece a “materialização” de um risco.

Perda

É um custo / gasto não planejado que pode ou não ser recuperado.

Dano

É a severidade de lesar ou perda física, funcional ou econômica, que pode resultar da “materialização” de um risco.

Análise

É um procedimento técnico, segundo um padrão estabelecido, objetivando decompor um todo em suas partes componentes.

CONCEITOS

Técnicas de Análise de Riscos

São métodos sistemáticos que auxiliam na identificação e análise dos riscos de uma atividade e estimam a probabilidade da ocorrência de evento indesejável.

Consequência

É o impacto físico resultante de um evento ou de uma sequência de eventos indesejáveis, que podem causar danos a pessoas, ao meio ambiente e / ou propriedade

Vulnerabilidade

Através de cálculos probabilísticos estimam-se danos causados a pessoas e a propriedade, devido a exposição à radiação térmica, sobre pressão, inalação e dispersão de produtos tóxicos.

Confiabilidade

É a probabilidade de um equipamento ou sistema desempenhar satisfatoriamente suas funções, por um período de tempo e sob um dado conjunto de condições de operação.

A engenharia de confiabilidade baseia-se no tratamento probabilístico das falhas e da indisponibilidade de sistema.

CONCEITOS

Controle de perdas

Qualquer ação dirigida para eliminação ou redução a um mínimo das perdas resultantes dos riscos puros de uma atividade.

Gerência de Riscos

Conjunto de métodos que permite identificar e analisar os riscos a que está submetida uma empresa, a quantificar as perdas derivadas de sua ocorrência, determinar as medidas ou meios precisos para eliminação e / ou redução dos mesmos , otimizando-as em termos econômicos.

Plano de Ações Emergenciais

Procedimentos que definem as ações desejadas das pessoas em vários cenários de um emergência (Contingência).

IBGR- INSTITUTO BRASILEIRO DE GERÊNCIA DE RISCOS.

RISCO- PROBABILIDADE DE POSSÍVEIS DANOS DENTRO DE UM PERÍODO DE TEMPO DEFINIDO OU CICLOS OPERACIONAIS.

SITUAÇÃO	RISCO	VARIÁVEL	CONDIÇÃO
TRABALHO C/ CHAPAS AQUECIDAS	QUEIMADURAS	TEMPERATURA DA CHAPA	TEMP. CHAPA >> TEMP. PELE
TRABALHO EM ALTURA	QUEDA FATAL	ALTURA DE TRABALHO	ALTURA >> QUE ALTURA DA PESSOA
TRABALHO EM LOCAL RUIDOSO	REDUÇÃO CAPACIDADE AUDITIVA	DOSE DE RUÍDO DIÁRIA	DOSE MAIOR QUE 1 OU 100%

DEFINIÇÃO

RISCOS PUROS:

SÃO AQUELES CUJA OCORRÊNCIA SÓ RESULTA EM PERDA ECONÔMICA PARA A EMPRESA:

- ACIDENTES OPERACIONAIS, PESSOAIS;
- DANOS MATERIAIS;
- RESPONSABILIDADES.

RISCOS ESPECULATIVOS:

SÃO AQUELES QUE ENVOLVEM A POSSIBILIDADE DE GANHO OU PERDA ECONÔMICA PARA A EMPRESA. SÃO OS RISCOS PURAMENTE EMPRESARIAIS:

- OFERTA / PROCURA
- CRÉDITO / LIQUIDEZ
- LEGISLAÇÃO
- PRODUTIVIDADE / RENTABILIDADE
- MÍDIA.

PERIGO - RELATIVA EXPOSIÇÃO A UM RISCO. É A EXPOSIÇÃO QUE FAVORECE A “MATERIALIZAÇÃO” DO RISCO COMO CAUSA DE UM FATO (ACIDENTE E DOS DANOS RESULTANTES).

$$\text{PERIGO} = \frac{\text{RISCO}}{\text{MEDIDAS DE CONTROLE}}$$

SITUAÇÃO – TRABALHO EM DESENGRAXAMENTO DE PEÇAS COM SOLVENTES.

• **RISCO** – INTOXICAÇÃO

MEDIDAS DE CONTROLE QUANTO A EXPOSIÇÃO AO RISCO	PERIGO
NENHUMA	ALTO
USO DE MÁSCARA FILTRANTE (EPI)	MODERADO
LIMITAÇÃO DO TEMPO DE EXPOSIÇÃO	BAIXO
AUTOMAÇÃO DO PROCESSO (AUSÊNCIA DO OPERADOR)	QUASE NULO

EXEMPLOS DE DADOS – TAXAS DE FALHA

ITEM	$\lambda(1/10^6H)$
RESISTORES DE FIO	3,3
VÁLVULA DE ALÍVIO, 260 psi (3")	1,5
VÁLVULAS DE CONTROLE PNEUMÁTICO	26,5
MICRO-LIMITS SWITCHES	1,2
CALDEIRAS	1,1
PONTES ROLANTES	7,8
EQUIPAMENTOS A VÁLVULAS	165,0
DISJUNTORES – 1 A 132 KV	5,7
TRANSFORMADORES DISTRIBUIÇÃO	3,4
BOMBAS DE ALIMENTAÇÃO CALDEIRAS	1012,5

EXEMPLO DE INFORMAÇÃO: MOTOR DIESEL

MODO DE FALHA:	FALHA EM PARTIR
TAMANHO:	5 KVA
TEMPO:	2,5 ANOS
NR. PARTIDAS:	8389
NR FALHAS:	23
TAXA FALHAS:	0,00274 FALHAS/EVENTO

TÉCNICAS DE ANÁLISES DE RISCOS

•ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS (APR)

Técnica que permite uma **Revisão Geral** dos riscos que estarão presentes nas fases operacionais, **categorizando-os para priorização de ações preventivas e/ou corretivas.**

•ESTUDO DE OPERABILIDADE DE RISCOS (HAZOP)

Tem por objetivo analisar os **Riscos Específicos** de uma planta de processo, bem como problemas operacionais que possam comprometer a **produtividade projetada.**

Gera um elenco de medidas que permite a redução / eliminação dos riscos identificados e a diminuição de erros operacionais.

É imprescindível em novos projetos, ampliações e novos estudos de unidades já existentes.

TÉCNICAS DE ANÁLISES DE RISCOS

•ANÁLISE DE MODOS DE FALHA E EFEITOS (AMFE)

Visa detectar e controlar os **riscos oriundos de equipamentos**, identifica componentes críticos e gera uma relação de contra-medidas e formas de detecção precoce de falhas – especialmente útil em emergências de processos e utilidades. Promove aumento da confiabilidade do sistema pelo tratamento de componentes causadores de falhas de efeito crítico.

•ANÁLISE DE ÁRVORE DE FALHA (AAF)

Técnica quali-quantitativa que permite uma **abordagem lógica e sistemática** de um evento altamente indesejado, ou “evento catastrófico”.

•ANÁLISE DE CONSEQUÊNCIAS E VULNERABILIDADE (ACV)

Trata-se de uma técnica que permite avaliar quali-quantitativamente as **consequências dos eventos catastróficos** de ampla repercussão, e a vulnerabilidade do meio ambiente, da comunidade e de terceiros em geral.

DIRETRIZES DE GERÊNCIA DE RISCOS

1. **Todo colaborador** deve levar em consideração todos os riscos dos quais possam resultar perdas humanas, materiais, financeiras e ambientais.
2. Compete a cada **gerente, planejar, organizar, dirigir e controlar as atividades e recursos de sua responsabilidade**, de modo que consiga eliminar ou minimizar os riscos para a empresa.
3. Os resultados dos estudos elaborados de acordo com métodos pré-estabelecidos e as **decisões referentes à Gerência de Riscos deverão ser registradas por escrito.**
4. Compete a cada gerente **APONTAR TODAS AS DIFICULDADES e obstáculos técnicos, financeiros e administrativos que impeçam a implantação da Gerência de Riscos.**

PLANILHA DE APR

Empresa:
Processo:
Intenção Projetada:

Risco	Possíveis Causas	Consequências	Categoria			Ações Requeridas
			Freq.	Sever.	Risco	

FREQUÊNCIA DE OCORRÊNCIA DO EVENTO

A- PROVÁVEL

B- RAZOAVELMENTE PROVÁVEL

C- REMOTA

D- EXTREMAMENTE REMOTA

SEVERIDADE DAS CONSEQÜÊNCIAS DO EVENTO

CAT.	NOME	CARACTERÍSTICAS
I	DESPREZÍVEL	<ul style="list-style-type: none">• Ausência de lesões. Possibilidade apenas de casos de primeiros socorros ou tratamento médico menor;• Sem danos, ou danos não significativos as instalações e equipamentos;• Não comprometimento significativo do meio ambiente.
II	MARGINAL	<ul style="list-style-type: none">• Lesões moderadas a trabalhadores ou habitantes;• Danos moderados às instalações e equipamentos;• Degradação moderada do meio ambiente, porém passível de controle através de equipamentos e medidas operacionais adequadas.
III	CRÍTICA	<ul style="list-style-type: none">• Lesões severas ou impactantes;• Danos severos às instalações e equipamentos; necessita manutenção corretiva imediata;• Danos relevantes ao meio ambiente, necessita medidas emergenciais.
IV	CATASTRÓFICA	<ul style="list-style-type: none">• Morte ou lesões impactantes entre trabalhadores e/ou população;• Perda de instalações e equipamentos;• Severa degradação ambiental, com alterações populacionais e/ou estruturais ou danos irreparáveis ao meio ambiente.

MATRIZ DE RISCOS

		SEVERIDADE			
		I	II	III	IV
PROBABILIDADE	A	3	4	5	5
	B	2	3	4	5
	C	1	2	3	4
	D	1	1	2	3

1		DESPREZÍVEL
2		MENOR
3		MODERADO
4		SÉRIO
5		CATASTRÓFICO

HAZOP - DEFINIÇÕES

- **CAUSAS:** São as razões pelas quais podem ocorrer os desvios.
- **PALAVRAS-GUIA:** São palavras simples utilizadas para qualificar a intenção, de modo a estimular o processo criativo de pensamento e descobrir os desvios.

Palavras-guia utilizadas e seu significado:

PALAVRAS-GUIA E SIGNIFICADOS

Não		Negação da intenção projetada
Mais	(mais Temperatura/mais Pressão)	Acréscimo quantitativo
Menos	(menos Temperatura/menos Pressão)	Decréscimo quantitativo
Também	(mais de 1 produto na tubulação)	Acréscimo qualitativo
Em parte	(emulsão – separou e vai só parte)	Decréscimo qualitativo
Inverso	(inverter caminho tubulação)	Oposto da intenção projetada
Diferente de	Tub H_2SO_4 → Tub. soda	Substituição completa

- **Procedimentos para aplicação do HAZOP**

Objetivos: Fundamental, dada a abrangência:

- verificação do nível de segurança de um projeto;
- verificação das instruções e procedimentos de operação e de segurança;
- revisão de segurança de uma planta existente

HAZOP

CONSIDERAÇÃO DE SEGURANÇA RISCO OPERABILIDADE (HAZOP)		Nome do Projeto:		Nº Fluxograma:		Folha: ____ de ____	
Parte da Instalação		Função Planejada		Revisão	Data	Responsável:	
() Não	() Mais	() Menos	() Também	() Em parte	() Inversão	() Diferente de	
Desvio		Causas		Efeitos		Medidas Preventivas	

EXEMPLO DE APR

Conta a mitologia grega que o Rei Minos, de Creta, mandou aprisionar Dédalo e seu filho Ícaro, na parte montanhosa da ilha.

Com objetivo de escapar da Grécia Dédalo idealizou fabricar asas; o que fez habilidosamente com penas, linho e cera de abelhas.

Antes da partida, Dédalo advertiu a Ícaro que tomasse cuidado quanto a seu curso:

- **Se voasse muito baixo, as ondas molhariam as penas;**
 - **Se voasse muito alto, o sol derreteria a cera e ele cairia no mar;**
- E ele cairia no mar!**

Essa advertência, uma das primeiras análises de riscos que se pode citar, define o que hoje chama-se Análise Preliminar de Riscos - APR.

PLANILHA DE APR

Empresa: DÉDALO E ÍCARO ME
 Processo: FUGA DE CRETA
 Intenção Projetada: VOAR UTILIZANDO ASAS.

Risco	Possíveis Causas	Consequências	Categoria			Ações Requeridas
			Freq.	Sever.	Risco	
1- Radiação térmica do sol	-Voar muito alto em presença de forte radiação.	1.1- O calor derrete a cera que une as penas: Não sustentação aerodinâmica, aeronauta pode morrer no mar.	A	IV	V	1.1.1- Prover orientação quanto a vôo muito alto. 1.1.2- Restringir área da superfície aerodinâmica com linho, entre aeronautas.
2- Umidade elevada	- Voar muito perto da lamina d'água	2.1- Asas absorvem água aumentando peso do conjunto – aeronauta pode morrer no mar	A	IV	V	2.1.1- Advertir aeronauta para voar a meia altura – o sol mantém as asas secas.