Gerência de Riscos

- Quantificação da Arvore de Eventos.
  - Como existem sempre duas possibilidades, sucesso ou falha, as probabilidades são sempre complementares, isto é somarão, 1,0 (ou 100%)

Gerência de Riscos

– Para realizar a determinação da freqüência da ocorrência de um evento final deve-se realizar o produto de todas as probabilidades dos ramos percorridos.

$$\lambda F = \lambda E.\pi i.P(Ri)$$

Gerência de Riscos

$$\lambda F = \lambda E . \pi i . P(Ri)$$

ONDE:

$\lambda F =$ Freqüência de ocorrência do evento final

$\lambda E =$ Freqüência de ocorrência do evento inicial

$\pi i . P(Ri) =$ Produto das probabilidades dos pontos de ramificação no percurso do evento inicial até o evento final

Gerência de Riscos

- Exemplo

$$\lambda F = \lambda E.\pi i.P(Ri)$$

$$\lambda F_1 = \lambda E.P(R_1).P(R_2)$$

$$\lambda F_2 = \lambda E.P(R_1).P(R_2)$$

$$\lambda F_3 = \lambda E.P(R_1)$$

$$\lambda F_F = \lambda F_1 + \lambda F_2 + \lambda F$$

Gerência de Riscos

- Considerações Gerais:

1- As AE (árvores de eventos) conduzem a caminhos bastantes precisos entre o evento inicial e o final, analisando diversas interferências ou contribuições, propiciando análise bem detalhadas para a avaliação quantitativa;

2- Nas AE, são utilizados eventos iniciais mais significativos que gerem conseqüências mais freqüentes e com maior risco;

Gerência de Riscos

3- As AE são utilizadas na rotina das operações de uma planta industrial de modo qualitativo para análise de situações inseguras, visando periódicas revisões e atualizações

Gerência de Riscos

- PREVENÇÃO E CONTROLE DE PERDAS (PCP)
- Controle de Danos: é aquela que requer identificação, registro e investigação de todos os acidentes com danos à propriedade ou lesão pessoal.

Gerência de Riscos

- Passos Básicos:(Programa de Controle de Danos)

  1- Verificações iniciais com o Departamento de Manutenção sobre os serviços que estão sendo realizados – custos não detalhados, somente reposição e reparos.

  2- Informações dos centros de controle pelo Departamento de Manutenção, através de:

Gerência de Riscos

- Sistema de Etiquetas: aplicadas em todo o sistema e instalação que necessite de reposição ou reparos, com as seguintes informações: Departamento que requereu o reparo, descrição do dano, razão do reparo, data da ocorrência do acidente, assinatura do responsável (autorização) pelo pedido;

Gerência de Riscos

- Sistema de Ordem de Serviço: o encarregado (responsável) do setor envolvido deverá preencher a O.S. colocando a letra “A” para indicar que foi dano devido a acidente.

Gerência de Riscos

3- Exame Analítico: “Quais acidentes devem ser investigados?”

A princípio os de maiores perdas (custos) para melhor entendimento do programa de Controle de Danos. A medida que o PCD (Programa de Controle de Danos) for sendo desenvolvido, inclui-se os acidentes de menor custo. Pode-se também estabelecer um limite financeiro, por exemplo, US$1000,00

Gerência de Riscos

- CONTROLE TOTAL DE PERDAS
- CTP = PL + CD
- Diz respeito à: lesão, dano à propriedade, incêndio, explosão, roubo, sabotagem, vandalismo, poluição ambiental, doença e defeito de produto.
- PL-> diz respeito a: Segurança e Medicina do Trabalho
- CD-> diz respeito a: acidentes que resultem em lesão e/ou danos a instalações, equipamentos e materiais.

Gerência de Riscos

- PASSOS BÁSICOS:

1- Perfil dos Programas de Prevenções Existentes

2- Prioridades

3- Planos de Ações

Gerência de Riscos

- Exemplo: Seção 1 – Política de Segurança da Empresa (PS)

a) A empresa possui uma política de segurança declarada (escrita) de Segurança?

b) Se possui, há na declaração a assinatura de um membro da Alta Direção?

c) Se não possui política escrita, há uma verbal?

d) A P.S. é de conhecimento de todo o corpo administrativo?

e) A P.S. é de conhecimento de todos os empregados?

f) Qual o nível de credibilidade, respeitabilidade e cumprimento que a P.S. possui na empresa?

Gerência de Riscos

- ESCALA DE AVALIAÇÃO (a avaliação é feita através de entrevistas)
- Excelente : 5 – totalmente implantado e efetivado
- Bom : 4 – Satisfatoriamente implantado e efetivado
- Regular : 3 – Implantado, mas não satisfatoriamente
- Fraco : 2 – Só parcialmente em execução, resultados não satisfatórios. Vários pontos a serem melhorados.
- Insatisfatório : 1 – Algumas tentativas, sem implantação.
- Absurdo : 0 – Nada Foi Feito

Gerência de Riscos

QUADRO DE AVALIAÇÕES

	Avaliação Máxima	Situação atual	Deficiência
Seção 1	Número máximo	Transferir o resul-	Diferença entre as
Seção 2	de pontos que po-	-tado da avaliação	Duas anteriores
Seção 3	-deriam ser atingi-		
. .	-dos caso o pro-		
Totais	-grama fosse		
	completo		
Exemplo			
Seção 2	72	41	31

Gerência de Riscos

- Plano de Ação
  - Objetivo geral do plano:
  - Objetivos específicos:
    - » a curto prazo
    - » A médio e longo prazo
  - Recursos Humanos e materiais necessários:
  - Custo estimado de implantação:
  - Estimativa das perdas atuais e das perdas potenciais futuras:
  - Data de Início do Plano:
  - Data estimada de Término do Plano.

Gerência de Riscos

- DISTRIBUIÇÃO DE PROBABILIDADES
- Distribuição Binomial – aplicada somente quando existem não mais que 2 eventos distintos. Exemplo: Sucesso ou Fracasso; perda e não-perda; perda superior a Y dólares e não superiores a Y dólares, dentre outros.

Gerência de Riscos

$$P(x = k) = \binom{n}{k} . p^{k} . q^{n-k}$$

n= número de provas independentes; amostras
p= probabilidade de sucesso
q= probabilidade de fracasso
k= número de sucessos (ou fracassos)

OBS: o número de combinações de n elementos de k a k, (n/k) é calculado por: (combinações)

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

Gerência de Riscos

- Média de uma distribuição binomial e desvio-padrão

$$m = n.p$$

$$\Upsilon = \sqrt{n.p.q}$$

Gerência de Riscos

$$m = \lambda . t$$

- Onde:

m= média da população (amostra), ou seja, da distribuição de probabilidades da variável de interesse

Υ = desvio padrão da população

t= intervalo de tempo

λ = freqüência média de sucessos(falhas) no fenômeno (sistema. Equipamento, etc.)

Gerência de Riscos

- 1º. Exemplo: Em determinada empresa, num processo de fabricação, aparece em média uma falha a cada 400 horas
- Qual o valor de falhas/hora?

$$\lambda = \frac{p}{t}$$

para sucesso

$$\lambda = \frac{q}{t}$$

para falhas

Gerência de Riscos

- Resolução:

$$\lambda = \frac{q}{t}$$

t= intervalo de tempo

λ = freqüência média de sucessos(falhas) no fenômeno (sistema)

Portanto:
1 falha a cada
400 horas:

λ =0,0025 Falhas/hora

Gerência de Riscos

- Verificar agora a distribuição do número de falhas em intervalos de 1000 horas de operação

$$m = \lambda . t$$

m= média da população, ou seja, da distribuição de probabilidades da variável de interesse (amostra)

Gerência de Riscos

- resolução

$$m = \lambda . t$$

Portanto:

m=0,0025 . 1000 =
m=2,5 falhas em 1000 horas

e

Gerência de Riscos

- Qual a probabilidade de ocorrerem 3 falhas em 1.000 horas de operação ?

Para isso devemos utilizar a
Distribuição de Poisson

Gerência de Riscos

- A DISTRIBUIÇÃO DE POISSON é aplicada quando estamos interessados no número de sucessos em um intervalo de tempo continuo.

$$P(x=k)=\frac{e^{-\lambda t}.(\lambda t)^k}{k!}$$

$$p(x=k)=\frac{e^{-m}.m^k}{k!}$$

e=2,71828..... (número de Euler)

Gerência de Riscos

- Então:

$$p(x=k)=\frac{e^{-m}.m^{k}}{k!}$$

m= 2,5 falhas (em 1000 horas)

K= 3 falhas (ocorrências)

$$P(x=k)=\frac{e^{-m}.m^{3}}{3!}$$

$$=\frac{2,71828^{-2,5}.2,5^{3}}{3.2.1}$$

$$=0,2138$$

$21,38\% =$ a probabilidade de ocorrerem 3 falhas em 1.000 horas

Gerência de Riscos

- CONFIABILIDADE DE SISTEMAS

1 – Noções : coincide com o conceito popular de "pessoas confiáveis".

2 – Modelos :

a) Probabilidade de um desempenho bem sucedido.

exemplo: ligar a ignição de um carro e ele funcionar.

Aplica-se quando o desempenho consiste de eventos discretos.

Gerência de Riscos

b) Tempo Médio para Falha – refere-se a duração do funcionamento até a falha ou o tempo entre falhas sucessivas.

Exemplo: tempo de funcionamento de uma TV sem apresentar uma falha.

No caso, o conceito de confiabilidade refere-se em geral, ao 1º. ou seja item a)

Ex: a probabilidade do homem captar o som (fazer discriminação entre dois sons de intensidades diferentes)

Gerência de Riscos

3 - Dependência: a confiabilidade de sistemas, depende:

- Número de componentes ou sub-sistemas que compõem o sistema;
- Da confiabilidade de cada sistema;
- Ligações internas dos sub-sistemas; série ou paralelo ou os dois ao mesmo tempo.

Gerência de Riscos

4 – Ligações em série (Lógica E)

- A falha em qualquer um dos componentes implica na falha do sistema;
- A confiabilidade do sistema, será o produto da confiabilidade de seus diversos componentes.

Gerência de Riscos

5 – Ligações em paralelo (Lógica OU)

- Há mais de um elemento executando a mesma função;
- Se um sistema falhar, a sua função é preenchida pelo outro componente, e isso garante que o sistema continuará operando.

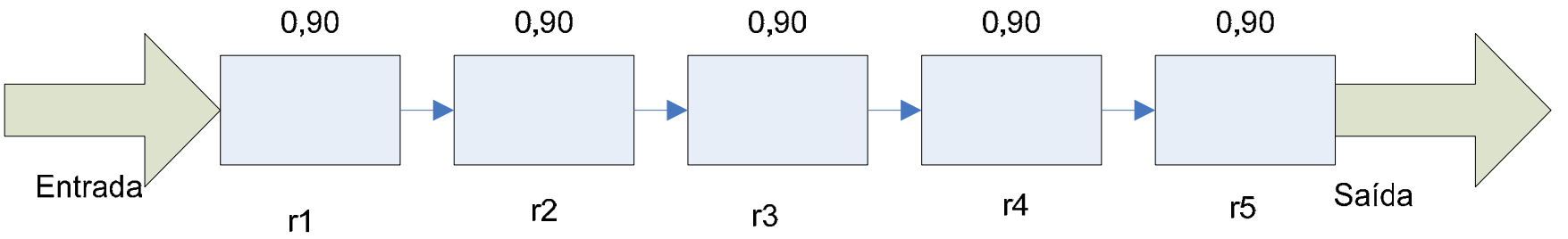
Gerência de Riscos

6 – ligação Mista (E e OU)

- Os sistemas mistos são os que apresentam simultaneamente ligações em série e em paralelo, podendo adquirir as mais diversas configurações .

Gerência de Riscos

- EXEMPLOS:
  - Um sistema de 5 componentes em série e cad um deles com confiabilidade de 90% (ri=0,90). Qual a confiabilidade total do sistema?



Gerência de Riscos

- Solução

Rt (Confiabilidade total do sistema) =

$$Rt = 0,90^5 = 0,59 => 59\%$$

Exemplo 2: (em sala)

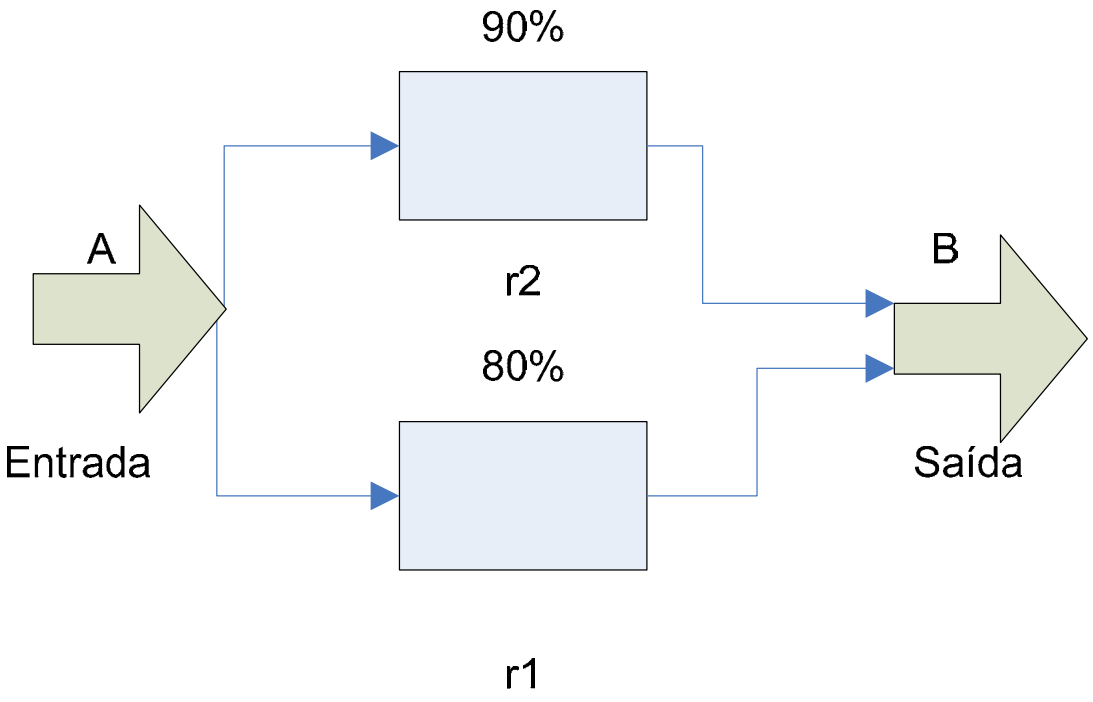
Gerência de Riscos

- Em um sistema paralelo: Dois Componentes em pararelo R1 e R2;
- R1 com confiabilidade de 90%
- R2 com confiabilidade de 80%

a) Qual as respectivas probabilidades de falhas e a confiabilidade total?

b) Qual a probabilidade de falha total do sistema?

Gerência de Riscos



Gerência de Riscos

- Temos em R1, 90% de confiabilidade (sucesso), então 10% de fracasso(falha)
- Temos em R2, 80% de confiabilidade (sucesso), então 20% de fracasso(falha)

Gerência de Riscos

a) R1 = 1 – r1 = 1 – 0,90=0,10 ou 10% falha

R2= 1 – r2 = 1 – 0,80= 0,20 ou 20% falha

Q = q1 x q2 = 0,10 x 0,20 = 0,02 ou 2% falha

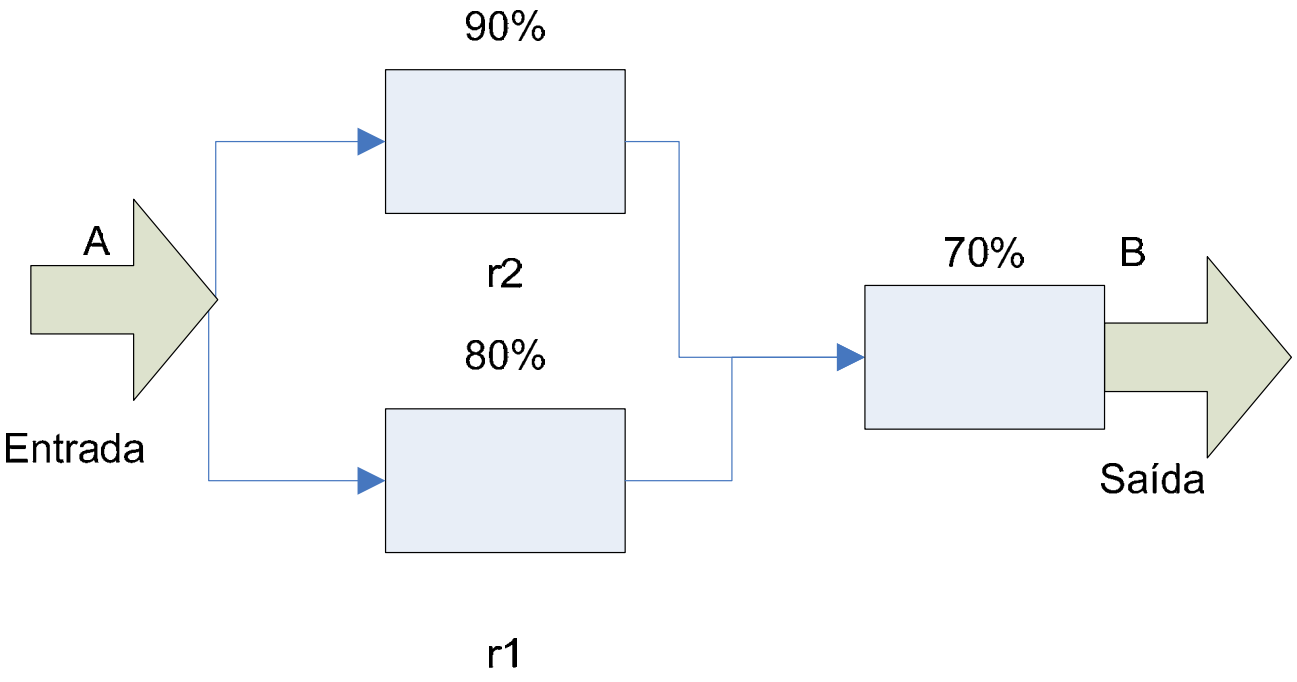
0,80x0,90 = 0,72 ou 72% sucesso

b) Rs = 1 – 0,02 = 0,98 ou 98% ? (falha ou sucesso)

1-0,72 = 0,28 ou 28% ? (falha ou sucesso)

Gerência de Riscos

- Sistema Misto: Calcular a confiabilidade RAB do sistema



Gerência de Riscos

- Resolução :
- 1º. em paralelo -> idêntico ao anterior .'. = 98% 28%
- 2º. Em série

Rab = 0,98 x 0,70 = 0,686 = 68,6%

0,28 x 0,70 = 0,196 = 19,6%

Gerência de Riscos

- Financiamento de Riscos
- Retenção de Riscos – plano financeiro da própria empresa para enfrentar perdas acidentais.
  - Classificação:
    - 1) Auto-Adoção – intencional de riscos e não intencional
    - 2) Auto-Seguro – parcial e total

Gerência de Riscos

- A diferença é que 1 não envolve planejamento para fundo (financeiro) de reserva para perdas.
- Empresas adotam sistema de bel prazer.

Gerência de Riscos

- Auto-Adoção Intencional de Riscos – implica na aceitação deliberada das perdas que são inconseqüentes para a empresa, ou seja, suportáveis no seu contexto econômico.
- Exemplos: risco de roubo de ferramentas, desgaste natural do equipamento, etc. Portanto são perdas inerentes e/ou inevitáveis no seu contexto econômico.

Gerência de Riscos

- Auto-Adoção de Risco Não-Intencional – não é planejada, não está no contexto econômico da empresa.
- Exemplos: variação, briga de mercado, taxações imprevisíveis, etc.

Gerência de Riscos

- Auto-Seguro – planejamento financeiro de fundos de reserva para perdas e medidas adicionais para controle financeiro interno.

Razões – redução de despesas em caso de sinistro

  - Não existência no mercado segurador da garantia necessária para cobrir um determinado risco (risco “não-segurável”).
  - Incrementação de ações de prevenção e controle de perdas para redução do custo do seguro.

Gerência de Riscos

Prof. Alexandre Dezem Bertozzi