

# TRANSPORTE EM DUTOS E MEIO AMBIENTE

Luiza Montoya Raniero

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial  
Abril, 2009

## CONTEÚDO

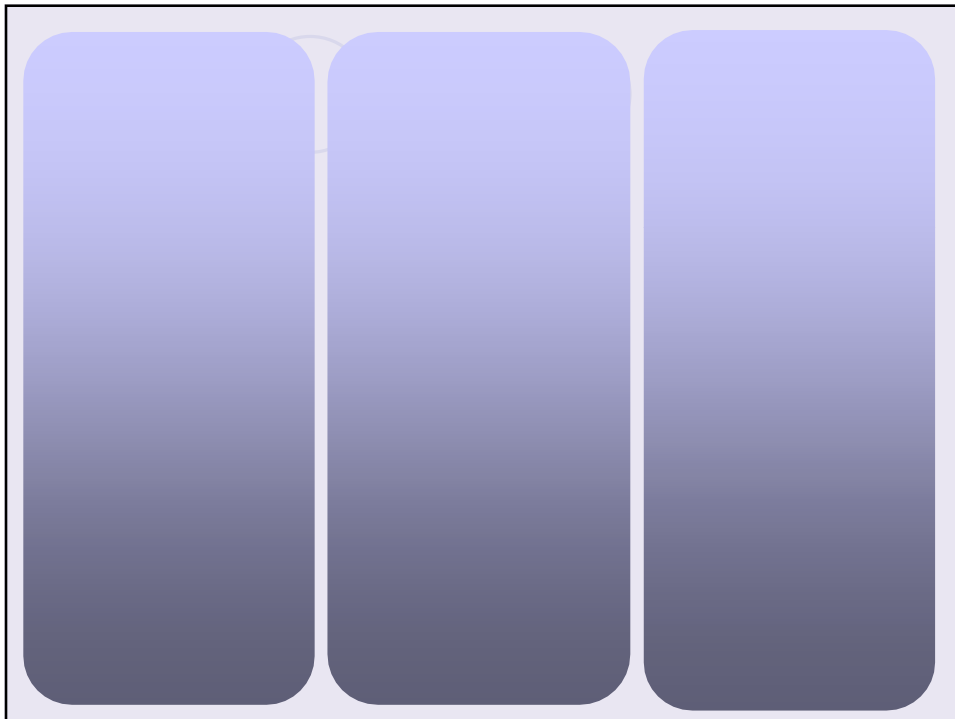
- **O transporte através de dutos**
  - Acidentes no mundo
    - Causas
    - Conseqüências
- **Dutos no Estado de São Paulo**
  - Plano Diretor de Dutos de São Paulo
  - Acidentes no estado de São Paulo: Causas e Conseqüências
    - Comparação entre acidentes São Paulo – “mundo”
- **Risco**
  - Avaliação de risco
  - Critérios de aceitação de riscos
  - Controle das atividades de dutos no Estado de São Paulo
- **Considerações**

## O TRANSPORTE ATRAVÉS DE DUTOS

- **Opção segura e moderna;**
- **Transporte de diversos tipos de materiais;**
- **Ocorrência de acidentes podem acarretar em sérias consequências**
- **Análise da performance das Companhias de dutos é muito importante para a alocação eficiente de recursos e para o desenvolvimento de programas de segurança**

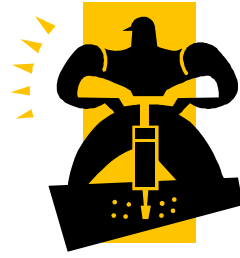


6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009



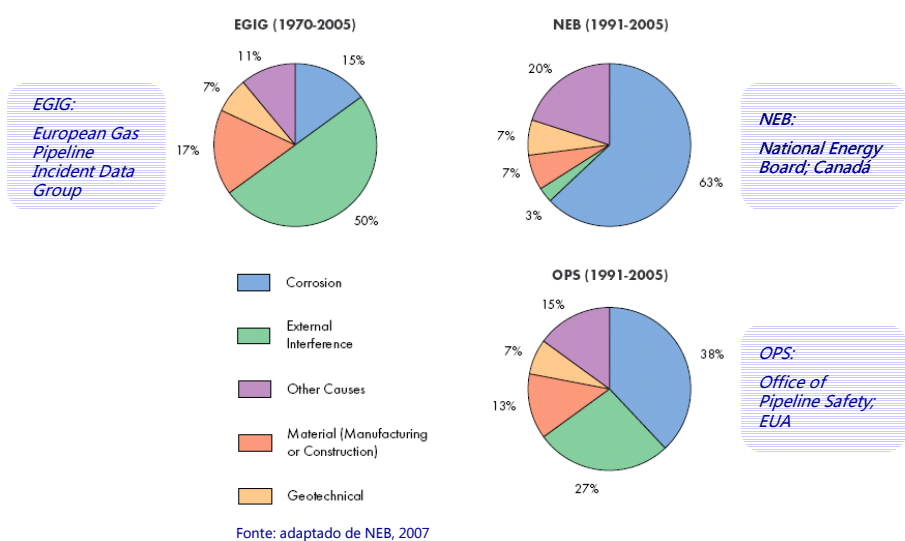
# ACIDENTES – CAUSAS

- ◉ Corrosão;
- ◉ Interferências externas;
- ◉ Naturais;
- ◉ Material
- ◉ Outras causas



6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

# ACIDENTES – CAUSAS



# A C I D E N T E S – C O N S E Q U Ê N C I A S

- Os impactos e sua magnitude são influenciados por diversos fatores;
- Impactos em diferentes ecossistemas e comunidades;
- Ameaças à vida humana e a outras espécies;
- Consequências econômicas;



Exxon Valdez – Alaska, 1989

Exemplo de custos : Índia, 2001

RESULTADO	CUSTOS (em milhões de rupias)
Perdas em produção	10
Perda em Commodities	5
Perda em vida e propriedades	10
Perda em imagem	30
Dano ambiental	50
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>

Fonte: P.K. DEY, 2001

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## Causa, Volume e Impacto 2001-2005

	2001	2002	2003	2004	2005	2001-2005
Combined Length	34,9	34,8	35,4	34,6	34,9	34,9
Combined Throughput	708	724	817	847	789	
Combined traffic volume	131	125	143	142	127	
<b>Spillage incidents</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>57</b>
<b>MECHANICAL FAILURE</b>						
Construction	2		1	2	2	7
Material	3	1		1	3	8
<b>OPERATIONAL</b>						
System					2	2
Human						
<b>CORROSION</b>						
External	2	5	1		1	9
Internal	1				1	2
Stress corrosion cracking		1				1
<b>NATURAL HAZARD</b>						
Subsidence						
Flooding						
Other		1				1
<b>THIRD PARTY ACTIVITY</b>						
Accidental	3	4	4	2	1	14
Malicious	4	1	4			9
Incidental		1	2		1	4
<b>Volume spilled</b>						<b>Average</b>
Gross spillage	1150	2185	2834	138	554	1372
Net loss	180	318	1306	26	105	368
Average gross loss / incident	77	156	236	34	55	120
Average net loss / incident	12	23	106	7	10	34
Average gross loss/1000 km	33	63	80	4	16	-
Average net loss/1000 km	5	9	37	1	3	11
<b>Gross spillage per cause</b>						
Mechanical failure	853	10	30	48	427	273
Operational	0	0	0	0	45	9
Corrosion	113	463	2	0	67	135
Natural hazard	0	250	0	0	0	50
Third party activity	164	1432	2602	90	15	905
<b>Net loss distribution</b>						
(No of incidents)						
< 10	11	7	4	3	2	27
11 - 100	4	6	7	1	7	25
101 - 1000		1			1	2
> 1000 m <sup>3</sup>			1			1
<b>Environmental impact</b>						
<b>NONE</b>		2			1	3
<b>SOIL</b>						
< 1000 m <sup>2</sup>	13	5	10	1	5	34
> 1000 m <sup>2</sup>	2	7	2	4	5	20
<b>WATER BODIES</b>						
Surface Water	1	3	4		3	10
Groundwater			1	1		2
<b>POTABLE WATER</b>	1		1			2

**CONCAWE**  
(European Oil Association for Environment, Health and Safety)

-70 companhias e outros órgãos operacionais provêm as estatísticas anuais.

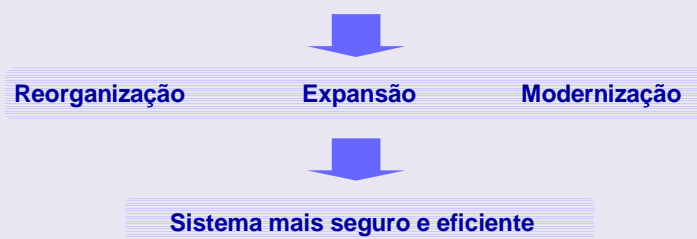
-Vazamentos  $\geq 1\text{m}^3$ ;  $\geq 2\text{km}$  de extensão, etc.

-34.826 km (2005)

Fonte: CONCAWE, 2007

## DUTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

- Mais importante e maior rede de dutos do país
- Plano Diretor de Dutos do Estado de SP (EIA/RIMA setembro 2007)
  - Mudanças na presente estrutura buscando a reduzir riscos e interferências em comunidades vizinhas a áreas de dutos;
  - Melhor coexistência entre comunidade e sistema de dutos
  - Executado pela Petrobras



6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## DUTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO ACIDENTES

- **CETESB:** acompanhamento dos acidentes, bem como seus procedimentos de resposta e prevenção.
- Os principais casos são os envolvendo vazamentos de gás natural ocorridos na região metropolitana e em áreas urbanas,
  - ➔ risco de explosão, fogo, desconforto respiratório, entre outros



Vila Socó, Cubatão, 1984

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

# ACIDENTES - CAUSAS

## Distribuição de causas de acidentes no transporte em dutos no Estado de SP (1980 – 2006)

Categoria da Falha	1980-1989	1990-1999	2000-2006	Total	Participação (%)
Terceira parte	5	9	12	26	15,12
Natural	4	0	0	4	2,33
Operacional/manutenção	3	5	4	12	6,98
Operacional/outros	5	4	2	11	6,40
Mecânica/corrosão	13	10	4	27	15,70
Mecânica/outros	3	6	4	13	7,56
Não determinado	2	56	21	79	45,93
<b>TOTAL</b>	<b>35</b>	<b>90</b>	<b>47</b>	<b>172</b>	<b>100,00</b>

CETESB, 2007

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

# ACIDENTES – CONSEQUÊNCIAS

Área	Operação	Ano	Quantidade de Combustível Liberada (m <sup>3</sup> )	Principais Impactos Negativos
Litoral Norte	TEBAR	V 1988	1.000	Vegetação de Mata Atlântica; praias; encostas rochosas; núcleos de mangue; ilhas; área de pesquisa de Reserva Biológica Marinha; UC, assim como flora e fauna associada; pesca e navegação; estabelecimentos turísticos.
do Estado de São Paulo	TEBAR	IV 1989	350	
Baixada	Bertioga	1983	2.500	Mangue; praias; encostas rochosas; rios e estuários; assim como flora e fauna associadas.
Santista	Vila Socó	1984	1.200	
Interior	Guararema	III 1987	250	Rios municipal, estadual e federal; vegetação ripária; vegetação baixa; área alagadas e fauna associada.
	303/98	1998	1.000	
Região Metropolitana	Billings	II 1983	200	Nascentes; rios; barragens; ruas; área residencial e comercial
	Barueri/Tamboré	2001	200	

CETESB, 2007

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## ACIDENTES COM DUTOS: SÃO PAULO E O MUNDO

Fatores: tipo; período de reporte; produto transportado; critérios usados para o registro de acidentes + diferença na disponibilidade de informações

- **ESTADO DE SÃO PAULO**
- 1980 – 2006
- 172 registros
- 1.01 incidente/ano/1000km
- **CONCAWE:** 0.32 /ano/1000km
- **OPS:** 0.08 /ano/1000km
- **EGIG:** 0.41 /ano/1000km
- **NEB:** 0.84 /ano/1000km



Fonte: CETESB

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## RISCO



- **Risco:** o potencial para a realização de consequências indesejadas e adversas para a vida humana, saúde, propriedade ou ambiente.
- **Avaliação de risco:** o processo de estabelecimento de informações referentes a níveis aceitáveis de risco e/ou níveis de risco para um indivíduo, grupo, sociedade ou ambiente.



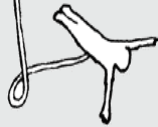
Identificação de **cenários** de acidentes, suas expectativas de **frequência** de ocorrência e a **magnitude** das possíveis consequências

- **Risco Individual e Social**

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO DE RISCO

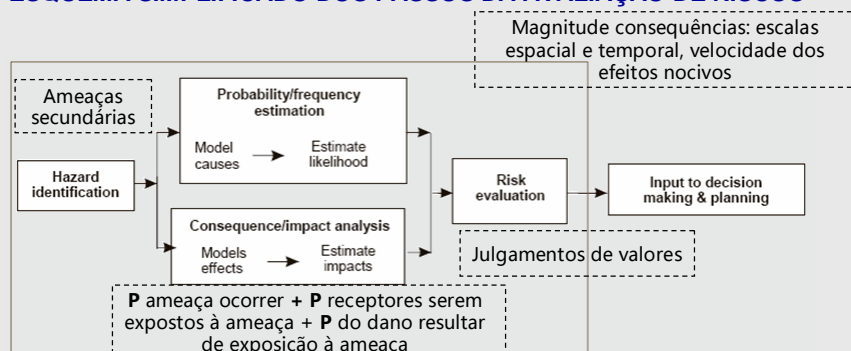
- **Aceitabilidade** de risco é a determinação do ponto a partir do qual o risco é aceitável ou não
- Envolve discussão sobre a **tolerabilidade** do risco
- **Critérios** usados baseados em **valores** de determinada sociedade que envolveriam: **expectativa de mortes**; ferimentos; dano de propriedade; custos de perdas com negócios; impactos ambientais; dano psico-social; perdas econômicas; consequências políticas.



6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## AVALIAÇÃO DE RISCO

### ESQUEMA SIMPLIFICADO DOS PASSOS DA AVALIAÇÃO DE RISCOS



Fonte: KIRCHHOFF et al, 2006

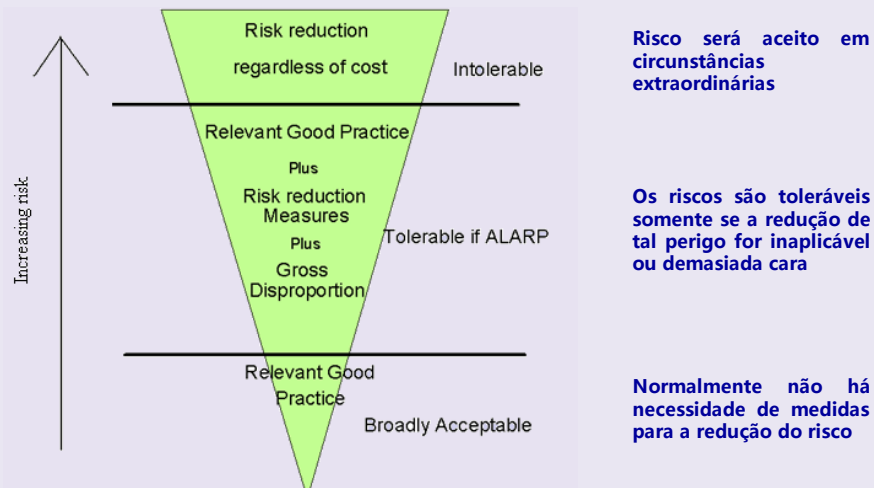


O desenvolvimento da avaliação de risco é um importante instrumento no processo de **tomada de decisões**, ajudando a organizar e implementar práticas de gerenciamento de risco

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009



## As Low As Reasonably Practicable



Fonte: Adaptado de HSE, 2007

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## CRITÉRIOS PARA ACEITAÇÃO DE RISCO PARA DUTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

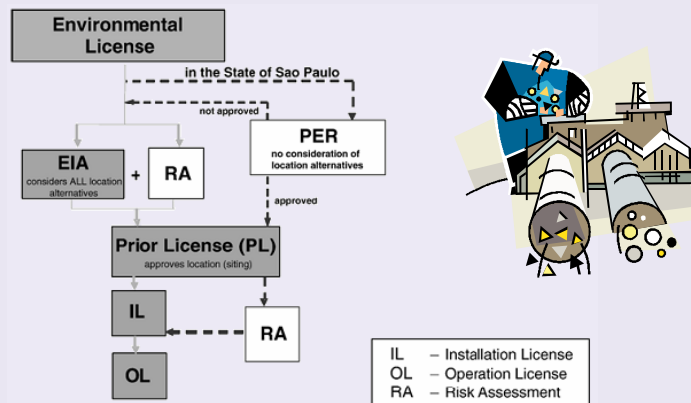


- 2001 - CETESB
- **Manual** de Orientação para a Elaboração de Estudos de Análises de Risco – o qual define o **critério de aceitação de risco** para instalações industriais e dutos no Estado.
- Adota-se **critérios** de aceitação de risco baseado em **fatalidades**
- Os impactos ao **ambiente** devem ser analisados caso a caso

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

# CONTROLE DE RISCO DAS ATIVIDADES DE DUTOS NO ESTADO DE SÃO PAULO

## Esquema simplificado do Processo de Licenciamento Ambiental



Fonte: KIRCHHOFF et al, 2007

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009

## CONSIDERAÇÕES

- Não existe atividade “risco zero”;
- No caso da ocorrência da ameaça, o procedimento de resposta deve ser imediato e eficiente;
- Importância do acompanhamento e monitoramento de acidentes no processo de prevenção dos mesmos e na melhoria do sistema de segurança;
- O processo de aprovação da instalação e operação de dutos no Estado de São Paulo sugere necessidade de revisão;
- Falta de informações (qualitativas e quantitativas) sobre o sistema dutoviário no Brasil

6º Seminário Internacional em Logística Agroindustrial. Abril, 2009



# Muito Obrigada!

LUIZA MONTOYA RANIERO

GESTORA AMBIENTAL

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