

4. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

4. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

4.1. IDENTIFICAÇÃO DOS RISCOS

Para a identificação dos riscos foi utilizado o conceito adotado no Estudo de Análise de Risco – EAR realizado para este empreendimento, conforme descrito nos itens a seguir apresentados.

4.2. Descrição das Unidades e Riscos Associados

Conforme consta no EAR, foram considerados no Complexo Industrial do Pecém os riscos das seguintes Unidades: Siderúrgica, Termoelétrica a Óleo Diesel, Termoelétrica a Carvão Mineral, Termoelétrica a Gás Natural, Tancagem, Refinaria, Porto, Regaseificação, Metal mecânica, Indústria Química, CityGate, Indústria de Pré-moldados, Indústria de Cimento e Gasoduto.

Os riscos foram classificados como alto, moderado, baixo e desprezível. A interpretação de cada risco segue abaixo:

RA	Risco Alto: certamente ocorrerá mais de uma vez durante a vida útil da instalação com danos extremamente severos para as pessoas, meio ambiente e patrimônio.
RM	Risco Moderado: provavelmente ocorrerá durante a vida útil pelo menos uma vez com danos significativos ao meio ambiente, ao patrimônio e as pessoas.
RB	Risco Baixo: pouco provável que aconteça ou certamente ocorrerá mais de uma vez durante a vida útil da instalação. Se acontecer, os danos serão irrelevantes.
RD	Risco desprezível: não esperado para ocorrer durante a vida útil da instalação. Se ocorrer não causará danos ou não serão mensuráveis.

4.2.1. Unidade 1 – Siderúrgica.

Os riscos mais relevantes identificados nesta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.1.

Tabela 4.1 – Riscos Identificados na Siderúrgica.

SIDERÚRGICA													
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas										
			Desgaste e/ou fadiga dos materiais;	Surgimento de hot spots (partículas quentes).	Erro operacional e/ou de manutenção;	Falha no sistema de correias;	Falha no sistema de controle de temperatura.	Tempo de estocagem;	Falha no sistema de exaustão de gases;	Defeito no sistema de ventilação do moinho	Corrosão	Choque mecânico	Falha no sistema de alimentação de oxigênio pelos sopradores;
	RISCOS	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08				
Recebimento estocagem e moagem do carvão	Incêndio	R01	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-
	Flash Fire.	R02	-	-	●	-	-	●	-	-	-	-	-
	Explosão	R03	-	●	●	●	-	●	-	●	-	-	-
Produção de sinter	Incêndio	R04	●	●	●	●	-	●	●	●	-	-	-
	Explosão	R05	●	●	●	-	-		●	●	-	-	-
Bateria de Fornos	Incêndio	R06	●	-	●	-	●	-	●	-	-	-	-
	Explosão	R07	●	-	●	-	●	-	●	-	-	-	-
Alto-Forno	Incêndio	R08	-	-	●	-	●	-	●	-	-	-	-
	Explosão	R09	-	-	●	-	●	-	●	-	-	-	-
Gasômetro de BFG	Incêndio	R10	●	-	●	-	●	-	-	-	●	●	-
	Flash Fire.	R11	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Explosão	R12	●	-	-	-	●	-	-	-	-	●	-
	Formação de nuvem tóxica	R13	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
Aciaria	Incêndio	R14	-	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-
	Explosão	R15	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	●
Gasômetro de LDG	Incêndio	R16	●	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-
	Explosão	R17	-	-	-	-	●	-	-	-	●	●	-
	Flash Fire	R18	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-
	Formação de Nuvem Tóxica	R19	-	-	●	-	-	-	-	-	●	●	-

4.2.2. Unidade 2 - Termoelétrica a Óleo Diesel.

Os riscos mais relevantes identificados nesta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Riscos Identificados nas Termoelétricas a Óleo Diesel.

SUBUNIDADES	Termoelétrica a Óleo Diesel										
	RISCO X CAUSA		CAUSA								
			Erro operacional	Falha do sistema supervisor	Fadiga dos materiais	Choque mecânico	Corrosão	Falha no sistema de controle de nível	Vazamento da solução da bateria	Aumento de tensão da corrente elétrica	Formação de gases inflamáveis
RISCO		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	
PR	Incêndio	R01	●	●	●	-	-	-	-	-	-
TU	Incêndio	R02	●	●	●	●	●	-	-	-	-
TA	Explosão	R03	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Flash-fire	R04	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Nuvem explosiva	R05	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Incêndio	R06	●	●	●	●	●	●	-	-	-
TU	Incêndio	R07	●	●	●	●	●	-	-	-	-
TD	Explosão	R08	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Incêndio	R09	●	●	●	●	●	●	-	-	-
TU	Incêndio	R10	●	●	●	●	●	-	-	-	-
BA	Explosão	R11	●	-	●	●	-	-	●	●	●

4.2.3. Unidade 03 – Termoelétrica a Carvão Mineral.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.3.

Tabela 4.3 – Riscos Identificados nas Termoelétricas a Carvão Mineral.

SUBUNIDADES		Termoelétrica a Carvão Mineral																		
		RISCO X CAUSA	CAUSA																	
			Erro operacional e/ou manutenção	Falha do sistema supervisorio	Fadiga dos materiais	Deslizamento nas correias transportadoras	Corrosão	Desalinhamento no ponto de carregamento	Estocagem de carvão	Tempo de estocagem	Falha no sistema de controle de temperatura	Alimentação do moinho com hot spot (calor)	Presença de finos de carvão (combustível)	Entrada de ar durante alimentação (oxigênio)	Operação do moinho (suspensão)	Moinho com sistema de ventilação fechada	Defeito no sistema de partida da ignição	Incrustação da tubulação	Falhas nas juntas e conexões	Falha na captação de água
RISCO	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	
TRC	Flash Fire	R01	●	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EC	Incêndio	R02	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TC	Flash Fire	R03	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RP	Explosão	R04	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-
AQ CC	Explosão	R05	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flashfire	R06	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	-	-	-	-
PVC	Explosão	R07	●	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-	-
CDA	Explosão	R08	●	-	●	-	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●

4.2.4. Unidade 04 – Termoelétrica a Gás Natural.

Os riscos mais relevantes identificados para estas unidades são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.4.

Tabela 4.4 – Riscos Identificados nas Termoelétricas a Gás Natural.

SUBUNIDADES		Termoelétrica a Gás Natural															
		RISCO X CAUSA	CAUSA														
			Furo/Ruptura devido a choque mecânico	Desgaste/Fadiga dos Materiais	Falha operacional ou/manutenção	Falhas de flanges, válvulas, etc.	Sobrepessão na linha de gás natural	Trinca devido a choque mecânico	Corrosão	Impacto mecânico	Falha de montagem	Erro de projeto	Falha na estrutura	Erro operacional	Falha na abertura das válvulas	Falha da malha de controle	Bloqueio indevido de válvulas
		RISCO	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11	C12	C13	C14	C15
AGN	Nuvem Explosiva (UVCE).	R01	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nuvem Inflamável.	R02	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nuvem Tóxica.	R03	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jet Fire	R04	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flash Fire	R05	-	●	●	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-
RDG N	Nuvem Explosiva (UVCE).	R06	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nuvem Inflamável.	R07	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Nuvem Tóxica.	R08	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Jet Fire	R09	●	●	●	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Flash Fire	R10	-	●	●	●	-	●	●	-	-	-	-	-	-	-	-
GEE	Incêndio.	R11	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	-	-	-	-	-
	Nuvem Explosiva (UVCE).	R12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-
	Flash Fire	R13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-
	Nuvem Tóxica	R14	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-
	Flash Fire	R15	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	-	-	-	-
	Explosão	R16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●
	Explosão	R17	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	-

4.2.5. Unidade 05 – Tancagem.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Riscos Identificados na Tancagem.

TANCAGEM										
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas							
			Furo devido a choque mecânico	Ruptura da esfera ou de linhas	Desgaste/Fadiga dos Materiais	Erro de manutenção	Ruptura do tanque ou de linhas	Extravasamento de combustível por erro operacional	Choque do caminhão–tanque com estrutura do sistema de carregamento	Extravasamento de combustível por erro operacional devido a sobreenchimento
	RISCOS	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	
Esferas de GLP	Incêndio em poça	R01	●	●	●	●	-	-	-	-
	Formação de nuvem explosiva.	R02	●	●	●	●	-	-	-	-
	Formação de nuvem tóxica	R03	●	●	●	●	-	-	-	-
	<i>Bleve</i>	R04	●	●	●	●	-	-	-	-
Tanques de armazenamento	Incêndio em poça	R05	●	-	●	●	●	●	-	-
	Formação de nuvem explosiva.	R06	●	-	●	●	●	●	-	-
	Formação de nuvem tóxica	R07	●	-	●	●	●	●	-	-
	<i>Bleve</i>	R08	●	-	●	●	●	●	-	-
Área do scraper	Incêndio em poça	R09	●	●	●	●	●	●	-	-
	Formação de nuvem explosiva.	R10	●	●	●	●	●	●	-	-
	Formação de nuvem tóxica	R11	●	●	●	●	●	●	-	-
	Formação de nuvem inflamável	R12	●	●	●	●	●	●	-	-
Plataforma de abastecimento	Incêndio em poça	R13	●	-	●	●	●	-	●	●
	Formação de nuvem explosiva.	R14	●	-	●	●	●	-	●	●
	Formação de nuvem tóxica	R15	●	-	●	●	●	-	●	●
	<i>Bleve</i>	R16	●	-	●	●	●	-	●	●
	Formação de nuvem inflamável	R17	●	-	●	●	●	-	●	●
Tubovia e casa de bombas	Incêndio em poça	R18	●	-	●	●	-	-	-	-
	Nuvem explosiva	R19	●	-	●	●	-	-	-	-
	Nuvem inflamável	R20	●	-	●	●	-	-	-	-
	Nuvem tóxica	R21	●	-	●	●	-	-	-	-

4.2.6. Unidade 06 – Refinaria.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.6.

Tabela 4.6 – Riscos Identificados na Refinaria.

SUBUNIDADES	Refinaria							
	RISCO X CAUSA		CAUSA					
			Desgaste e/ou fadiga dos materiais	Erro operacional e/ou de manutenção	Corrosão	Fatores Ambientais	Choque Mecânico	Materiais elétricos danificados
	RISCO	C01	C02	C03	C04	C05	C06	
DPC	Incêndio.	R01	●	●	●	●	●	-
	Explosão	R02	●	●	●	●	●	-
	Formação de nuvem tóxica	R03	●	●	●	●	●	-
DPA/ DV/ DESP/ DESS/ DESP/ VR/ UCCF/ HC/ ALQ/	Explosão	R04	●	●	●	●	●	-
	Formação de Nuvem Tóxica	R05	●	●	●	●	●	-
	Flash fire	R06	●	●	●	●	●	-
	Jet fire	R07	●	●	●	●	●	-
	Formação de nuvem explosiva (UVCE).	R08	●	●	●	●	●	-
	BLEVE	R09	●	●	●	●	●	-
	Incêndio	R10	●	●	●	●	●	-
CT/ CR/ REFC/ HDT/ ISOM/ POLI/ TB/ LC/ TM/ TGRE/ AT/ GH/ TUBV/	Incêndio	R11	●	●	●	●	●	●
	Explosão	R12	●	●	●	●	●	●
	Formação de nuvem Tóxica	R13	●	●	●	●	●	●
	Flash fire	R14	●	●	●	●	●	-
	Jet fire	R15	●	●	●	●	●	-
	Formação de nuvem explosiva (UVCE).	R16	●	●	●	●	●	-
	BLEVE/ Bola de fogo,	R17	●	●	●	●	●	-
UTA/ TCDE/	Incêndio	R18	●	●	●	●	●	-
	Explosão	R19	●	●	●	●	●	●
	Formação de Nuvem Tóxica	R20	●	●	●	●	●	●

4.2.7. Unidade 07 – Porto.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.7.

Tabela 4.7 – Riscos Identificados no Porto.

PORTO						
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas			
			Falha mecânica	Choque mecânico	Erro operacional	Corrosão
	RISCOS		C01	C02	C03	C04
CAIS	Incêndio em poça	R01	●	●	●	●
	Explosão.	R02	●	●	●	●
	Formação de nuvem tóxica	R03	●	●	●	●
	Formação de nuvem inflamável	R04	●	●	●	●
	Formação de nuvem explosiva	R05	●	●	●	●
Transferência de Produtos	Incêndio	R06	●	-	●	●
	Explosão	R07	●	-	●	●
	Formação de nuvem tóxica	R08	●	-	●	●
	Flash Fire	R09	●	●	●	●
	Jet Fire	R10	●	●	●	●

4.2.8. Unidade 08 – Usina de Regaseificação.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.8.

Tabela 4.8 – Riscos Identificados na Usina de Regaseificação.

Usina de Regaseificação												
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas									
			Danos aos tanques de armazenamento devido colisões entre navios	Choques mecânicos durante operações de atracamento, carregamento, descarregamento e manutenção	Falha durante processos de conexão entre linhas de carregamento/d Descarregamento de GNL	Sobrecarregamento do sistema de descarga resultando em ruptura da tubulação, válvulas e outros dispositivos acessórios	Falha no sistema de resfriamento do GNL	Condições extremas de calor ambiente	Falha estrutural/de projeto	Corrosão	Choque mecânico	Fadiga mecânica
	RISCOS	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	
Navio de Transporte de GNL	Incêndio em poça	R01	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Explosão.	R02	●	●	●	●	●	●	●	-	-	●
	Formação de nuvem tóxica	R03	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Jet Fire	R04	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Flash Fire	R05	●	●	●	●	●	●	●	-	-	-
	Bleve	R06	●		●	●	-	-	-	-	-	-
Tanques de armazenamento sistema de transporte	Formação de nuvem tóxica	R07	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●
	Jet fire	R08	-	-	●	●	●	●	●	●	●	-
	Formação de nuvem explosiva	R09	-	-	●	●	●	●	●	●	●	●
	Flash fire	R10	-	-	●	●	●	●	●	●	●	-
	Bleve	R11	-	-	-	-	-	●	●	-	-	-
	Explosão	R12	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●

4.2.9. Unidade 09 – Metal-Mecânica.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.9.

Tabela 4.9 – Riscos Identificados na Indústria Metal-Mecânica.

METAL-MECÂNICA						
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas			
			Erro operacional	Produção de faíscas na presença de substâncias inflamáveis.	Corrosão	Produção de névoas inflamáveis
	RISCOS		C01	C02	C04	C05
Execução de serviços a quente e Jateamento	Incêndio	R01	●	●	●	■
	Explosão	R02	●	●	●	●
	Flash Fire	R03	●	●	●	●

4.2.10. Unidade 10 – Indústria Química.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.10.

Tabela 4.10 – Riscos Identificados na Indústria Química.

INDÚSTRIA QUÍMICA					
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas		
			Erro operacional	Choque mecânico	Fadiga de materiais
	RISCOS		C01	C02	C03
Recebimento e manipulação de Insumos	Incêndio	R01	●	●	●
	Explosão	R02	●	●	●
	Danos à vida humana	R03	●	●	■

4.2.11. Unidade 11 – CityGate.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.11.

Tabela 4.11 – Riscos Identificados no CityGate.

CITY GATE								
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas					
			Falha na instalação	Pressão excessiva	Corrosão	Incrustação	Erosão	Fadiga dos materiais
	RISCOS		C01	C02	C03	C04	C05	C06
Sistema de válvulas	Formação de nuvem explosiva	R01	●	●	●	●	●	●
	<i>Jet Fire</i>	R02	●	●	●	-	-	-
	<i>Flash Fire</i>	R03	●	●	-	-	-	-
Tubulação de recebimento e redistribuição	Formação de nuvem inflamável	R04	-	●	-	●	●	●
	<i>Jet fire</i>	R05	-	●	-	-	-	-
	Incêndio	R06	-	●	-	-	●	●
	<i>Flash fire</i>	R07	●	-	-	-	-	●

4.2.12. Unidade 12 – Indústria de Pré-Moldados.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.12.

Tabela 4.12 – Riscos Identificados na Indústria de Pré-Moldados.

SUBUNIDADES		Indústria de Pré-Moldados				
		RISCO X CAUSA	CAUSA			
			Desgaste e/ou fadiga dos materiais	Erro operacional e/ou de manutenção	Falta de sinalização adequada	Sacos de cimento mal acomodados
RISCO		C01	C02	C03	C04	
PA	Danos ambientais	R01	●	●	-	-
	Aumento da concentração de Material Particulado	R02	●	●	-	-
	Danos à saúde humana	R03	●	●	-	-
	Lesão Corporal	R04	-	-	●	●

4.2.13. Unidade 13 – Cimento.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.13.

Tabela 4.13 – Riscos Identificados na Indústria de Cimento.

SUBUNIDADES		Termoelétrica a Óleo Diesel											
		RISCO X CAUSA		CAUSA									
				Desgaste e/ou fadiga dos materiais	Erro operacional e/ou de manutenção	Falha no sistema de correias	Desalinhamento da correia no ponto de carregamento	Falta de acessórios de segurança	Falta de sinalização	Sacos de cimento mal acomodados			
RISCO		C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09			
MC	Danos ambientais	R01	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Aumento da concentração de Material Particulado	R02	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Danos à saúde humana	R03	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
SC	Danos ambientais	R04	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Aumento da concentração de Material Particulado	R05	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Danos à saúde humana	R06	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Lesão corporal	R07	-	-	-	-	●	●	-	-	-		
EE	Danos ambientais	R08	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Aumento da concentração de Material Particulado	R09	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Danos à saúde humana	R10	●	●	●	●	-	-	-	-	-		
	Lesão corporal	R11	-	-	-	-	●	●	●	-	-		

4.2.14. Unidade 14 – Gasoduto.

Os riscos mais relevantes identificados para esta unidade são apresentados a seguir conforme a Tabela 4.14.

Tabela 4.14– Riscos Identificados no Gasoduto.

GASODUTO						
SUBUNIDADES	RISCOS X CAUSAS		Causas			
			Furo do duto devido a: impactos externos causador por máquinas e equipamentos de perfuração/escavação pertencentes a terceiros	Vazamento nas conexões/flanges do sistema de "by pass" da válvula	Furo do duto devido à corrosão interna e externa por formação de pilhas galvânicas e falhas de solda	Vazamento em flanges das válvulas manuais de bloqueios
	RISCOS		C01	C02	C03	C04
Tanques de Armazenamento de GNL	Formação de nuvem inflamável	R01	●	●	●	●
	<i>Jet Fire</i>	R02	●	●	●	-
	Incêndio	R03	●	●	-	●
	<i>Flash fire</i>	R04	●	-	-	-

4.3. Resultados

4.3.1. Unidade 01 – Companhia na Siderúrgica.

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 96 riscos, sendo considerados: 10 riscos altos, 35 riscos médios e 51 riscos baixos.

Tabela 4.15 – Total dos Riscos Identificados na Siderúrgica.

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
01	10	35	51	0	96

4.3.2. Unidades 02 – Termoelétricas a Óleo Diesel ou Óleo Combustível

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 42 riscos, sendo considerados: 4 riscos altos, 07 riscos médios, 30 riscos baixos e 1 risco desprezível.

Tabela 4.16 – Total dos Riscos Identificados nas Termoelétricas a Óleo Diesel ou Óleo Combustível.

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
02	4	07	30	1	42

4.3.3. Unidade 03 – Termoelétrica a Carvão Mineral ou Coque de Petróleo

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 22 riscos, sendo considerados: 06 riscos médios e 16 riscos baixos.

Tabela 4.17 – Total dos Riscos Identificados na Termoelétrica a Carvão Mineral ou Coque de Petróleo.

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
03	0	6	16	0	22

4.3.4. Unidades 04 – Termoelétricas a Gás Natural

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 23 riscos, sendo considerados: 08 riscos médios e 15 riscos baixos.

Tabela 4.18 – Total dos Riscos Identificados nas Termoelétricas a Gás Natural

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
04	0	08	15	0	23

4.3.5. Unidade 05 – Área de Tancagem

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 103 riscos, sendo considerados: 01 risco médio, 95 riscos baixos e 07 riscos desprezíveis.

Tabela 4.19 – Total dos Riscos Identificados na Área de Tancagem

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
05	0	1	95	7	103

4.3.6. Unidade 06 – Refinaria

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 210 riscos, sendo considerados: 132 riscos médios e 78 riscos baixos.

Tabela 4.20 – Total dos Riscos Identificados na Refinaria

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
06	0	132	78	0	210

4.3.7. Unidade 07 – Porto do Pecém

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 34 riscos, sendo considerados: 01 risco alto, 17 riscos médios, 14 riscos baixos e 02 riscos desprezíveis.

Tabela 4.21 – Total dos Riscos Identificados no Porto do Pecém

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
07	01	17	14	02	34

4.3.8. Unidade 08 – Usina de Regaseificação

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 16 riscos, sendo considerados: 04 riscos médios e 11 riscos baixos e 01 risco desprezível.

Tabela 4.22 – Total dos Riscos Identificados na Usina de Regaseificação

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
08	0	04	11	01	16

4.3.9. Unidade 09 – Indústria Metal-Mecânica

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 08 riscos, sendo considerados: 03 riscos médios e 05 riscos baixos.

Tabela 4.23 – Total dos Riscos Identificados na Indústria Metal-Mecânica

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
09	0	03	05	0	08

4.3.10. Unidade 10 – Indústria Química

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 10 riscos, sendo considerados: 02 riscos médios e 08 riscos baixos.

Tabela 4.20 – Total dos Riscos Identificados na Indústria Química

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
10	0	02	08	0	10

4.3.11. Unidade 11 – Petrobras – CityGate

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 10 riscos, sendo considerados: 10 riscos baixos.

Tabela 4.21 – Total dos Riscos Identificados no CityGate

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
11	0	0	10	0	10

4.3.12. Unidade 12 – Pré-moldados

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 04 riscos, sendo considerados: 02 riscos médios e 02 riscos baixos.

Tabela 4.22 – Total dos Riscos Identificados na Indústria de Pré-moldados

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
12	0	02	02	0	04

4.3.13. Unidade 13 – Cimenteira

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 11 riscos, sendo considerados: 06 riscos médios e 05 riscos baixos.

Tabela 4.23 – Total dos Riscos Identificados na Indústria Cimenteira

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
13	0	06	05	0	11

4.3.14. Unidade 14 – Gasoduto

As operações realizadas nesta Unidade apresentam 07 riscos, sendo considerados: 07 riscos baixos.

Tabela 4.24 – Total dos Riscos Identificados no Gasoduto

UNIDADE	CATEGORIA DOS RISCOS				TOTAL
	RA	RM	RB	RD	
14	0	0	07	0	07

4.4. AVALIAÇÃO DOS RISCOS

O Gerenciamento de Risco – GR consiste no planejamento das ações de prevenção de riscos operacionais relacionados à segurança do Complexo Industrial do Pecém, objetivando reduzir e minimizar o índice de sinistros, garantindo a qualidade dos serviços prestados e o cumprimento dos prazos de entrega contratados no que se refere ao fornecimento de placas de aço.

O passo inicial para o desenvolvimento do Gerenciamento de Riscos é a definição do procedimento a ser seguido para:

- Identificar riscos;
- Analisar riscos;
- Priorizar riscos.

Vale lembrar que este trabalho é uma continuidade do Estudo de Análise de Riscos – EAR elaborado para o Complexo Industrial do Pecém. Desta forma o procedimento a ser seguido baseia-se na Análise Preliminar de Perigos – APP.

A base de todo o programa de gerenciamento de risco é saber quais são os riscos inerentes à atividade em questão. O conhecimento dos riscos é que define tópicos

importantes, como procedimentos/normas, treinamento, manutenção, gerenciamento de emergências, etc.

Como demonstrado no EAR, os riscos referentes às instalações do Complexo Industrial do Pecém foram definidos caso a caso, isto é, levando-se em consideração os sistemas operacionais (unidades) previstos. A Tabela 4.24 mostra o nível de risco estabelecido para os principais sistemas operacionais do Complexo Industrial do Pecém.

Tabela 4.24 – Nível de Risco das principais unidades operacionais do CIP – Base APP

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 01 – Siderúrgica	Perda de material por derramamento.	Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	Risco Moderado (RM)
		Incêndio	Risco Moderado (RM)
		<i>Flash Fire</i>	Risco Baixo (RB)
		Aumento da concentração de material particulado.	Risco Moderado (RM)
		Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	Risco Moderado (RM)
		Aumento da concentração de material particulado.	Risco Moderado (RM)
	Surgimento de <i>hot spots</i> (partículas quentes).	Incêndio.	Risco Alto (RA)
	Surgimento de fonte de ignição dentro do moinho	Explosão.	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de gases e/ vapores; Alterações na pressão e temperatura do forno;	Incêndio	Risco Baixo (RB)
	Surgimento de fonte de ignição dentro do moinho; Transporte de Sinter super aquecido	Explosão	Risco Baixo (RB)
	Liberação do gás de coqueria	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Baixo (RB)
	Alterações na pressão e temperatura do forno	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Baixo (RB)

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 01 – Siderúrgica	Ocorrência de poeiras fugitivas	Acúmulo de pó de carvão em suspensão;	Risco Baixo (RB)
		Ocorrência de material particulado	Risco Alto (RA)
		Poluição atmosférica.	Risco Moderado (RM)
		Doenças respiratórias.	Risco Moderado (RM)
	Falha no sistema de captação de gases.	Perda da eficiência do processo.	Risco Baixo (RB)
		Explosão.	Risco Baixo (RB)
		Aquecimento atmosférico.	Risco Baixo (RB)
	Alterações na pressão e temperatura do forno	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Explosão.	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de gases	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Explosão.	Risco Baixo (RB)
	Fuga de carvão pulverizado.	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Explosão.	Risco Baixo (RB)
	Formação de monóxido de carbono.	Explosão.	Risco Baixo (RB)
		Intoxicação dos trabalhadores.	Risco Moderado (RM)
	Alterações na pressão e temperatura do forno	Explosão.	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de gases	Explosão.	Risco Baixo (RB)
		Intoxicação dos trabalhadores.	Risco Moderado (RM)
	Fissura do alto-forno.	Explosão.	Risco Baixo (RB)
	Derramamento de material superaquecido.	Danos materiais.	Risco Baixo (RB)
		Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
	Superaquecimento da atmosfera	Danos ambientais.	Risco Moderado (RM)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
	Operações de abertura e fechamento do furo de vazamento do gusa.	Danos ambientais.	Risco Moderado (RM)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
	Desprendimento de peças móveis; Danos à estrutura.	Explosão	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Moderado (RM)
		Flash Fire.	Risco Baixo (RB)
		Formação de Nuvem Tóxica	Risco Baixo (RB)
Falha no sistema de captação de gases.	Danos ambientais.	Risco Baixo (RB)	
	Danos à vida humana.	Risco Baixo (RB)	
Superaquecimento da atmosfera	Danos ambientais.	Risco Alto (RA)	
	Danos à vida humana.	Risco Alto (RA)	
Elevado nível de evaporação durante a vitrificação da escória.	Danos ambientais.	Risco Alto (RA)	
	Danos à vida humana.	Risco Alto (RA)	

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 01 – Siderúrgica	Derramamento de material abrasivo.	Danos ambientais.	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
	Lançamento de Material Particulado na atmosfera.	Danos ambientais.	Risco Moderado (RM)
	Derramamento de ferro-gusa.	Danos ambientais	Risco Moderado (RM)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
	Vazamento de gases contendo enxofre e fósforo.	Danos ambientais	Risco Moderado (RM)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
		Danos materiais.	Risco Baixo (RB)
	Alterações de pressão e temperatura.	Explosão.	Risco Baixo (RB)
		Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana.	Risco Moderado (RM)
	Superaquecimento do convertedor (reação fortemente exotérmica).	Incêndio	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
		Danos materiais.	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de monóxido de carbono.	Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
	Lançamento de fumos metálicos e/ou poeiras de refratários.	Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
	Derramamento de aço líquido.	Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
		Danos materiais.	Risco Baixo (RB)
	Superaquecimento do convertedor (reação fortemente exotérmica).	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
Danos materiais.		Risco Baixo (RB)	
Desprendimento de peças móveis; Danos à estrutura.	Explosão	Risco Baixo (RB)	
	Incêndio	Risco Moderado (RM)	
	Flash Fire.	Risco Baixo (RB)	
	Formação de Nuvem Tóxica	Risco Baixo (RB)	
Falha operacional e/ou manutenção; Falha no sistema de captação de gases; Corrosão da tubulação; Falha no sistema de controle da temperatura e vazão da corrente de gás.	Danos ambientais	Risco Baixo (RB)	
Perda da eficiência do processo.	Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)	
Interrupção das pontes rolantes	Danos materiais.	Risco Baixo (RB)	

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidades 02 – Termoelétricas a Óleo Diesel ou Óleo Combustível	Perda de material por derramamento	Possibilidade de contaminação do solo.	Risco Alto (RA)
		Aumento da concentração de Material Particulado	Risco Alto (RA)
		<i>Flash Fire</i>	Risco Baixo (RB)
	Surgimento de <i>hot spots</i> (partículas quentes).	Probabilidade de ocorrência de Incêndio.	Risco Alto (RA)
	Probabilidade de fechamento do pentágono da explosão.	Possibilidade de explosão.	Risco Moderado (RM)
	Falha no sistema de ignição da caldeira	Explosão	Risco Moderado (RM)
		<i>Flashfire</i>	Risco Baixo (RB)
	Falha no sistema de produção de vapor	Explosão	Risco Moderado (RM)
	Lançamento de Material Particulado na atmosfera.	Poluição atmosférica.	Risco Baixo (RB)
		Ocorrência de doenças respiratórias.	Risco Baixo (RB)
		Contaminação do solo.	Risco Baixo (RB)
		Contaminação de águas superficiais	Risco Baixo (RB)
	Perda de material por acidentes de transporte	Poluição atmosférica	Risco Moderado (RM)
		Contaminação do Solo	Risco Baixo (RB)
		Contaminação das águas superficiais	Risco Baixo (RB)
		Problemas respiratórios	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de gases e Material Particulado	Poluição atmosférica.	Risco Baixo (RB)
		Ocorrência de doenças respiratórias	Risco Baixo (RB)
	Emissão de gases para atmosfera acima dos padrões estabelecidos	Poluição atmosférica	Risco Baixo (RB)
		Ocorrência de doenças respiratórias	Risco Baixo (RB)
		Danos materiais	Risco Baixo (RB)
	Paralisação do sistema de dessulfurização.	Lançamento de SOx à atmosfera	Risco Moderado (RM)
		Danos materiais	Risco Baixo (RB)
		Problemas respiratórios	Risco Baixo (RB)
Geração de água fora dos padrões requeridos	Comprometimento do processo de geração de vapor.	Risco Baixo (RB)	
	Incrustação na tubulação.	Risco Moderado (RM)	
	Explosão da caldeira.	Risco Baixo (RB)	
	Danos materiais em geral	Risco Baixo (RB)	

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
	Superaquecimento do condensador	Danos materiais.	Risco Baixo (RB)
		Rompimento da tubulação interna.	Risco Baixo (RB)
		Sobrepresão no sistema.	Risco Baixo (RB)
		Comprometimento do sistema de alimentação de água da caldeira.	Risco Moderado (RM)
	Sobrecarga do sistema secundário de aquecimento	Danos Materiais	Risco Baixo (RB)
	Liberação de água com elevado teor de OD (Oxigênio Dissolvido)	Corrosão nos sistemas de dutos.	Risco Baixo (RB)
		Redução da eficiência da caldeira.	Risco Baixo (RB)
		Danos materiais.	Risco Baixo (RB)
	Comprometimento do sistema de geração de vapor	Danos Materiais	Risco Baixo (RB)
	Comprometimento do sistema de geração de energia.	Superaquecimento do conjunto Turbina/Gerador.	Risco Baixo (RB)
Geração de ruídos excessivos		Risco Baixo (RB)	
Perda de eficiência na geração de energia elétrica.		Risco Desprezível (RD)	
Unidade 03 – Termoelétrica a Carvão Mineral ou Coque de Petróleo	Vazamento de óleo na Plataforma de Recebimento de combustível	Perda de produto no solo	Risco Moderado (RM)
		Contaminação do solo	Risco Moderado (RM)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de óleo nas linhas de enchimento dos tanques de armazenamento	Perda de produto no solo	Risco Moderado (RM)
		Contaminação do solo	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
	Vazamento de óleo nos tanques de Armazenamento Primário	Perda de produto no solo	Risco Moderado (RM)
		Contaminação do solo	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Baixo (RB)
		Flash-fire	Risco Desprezível (RD)
		Nuvem explosiva	Risco Moderado (RM)
	Vazamento de óleo nas linhas de transferência dos tanques de armazenamento primário para tanques diários	Incêndio	Risco Baixo (RB)
		Perda de produto no solo	Risco Baixo (RB)
		Contaminação do solo	Risco Moderado (RM)
	Vazamento de óleo nos tanques diários	Perda de produto no solo	Risco Baixo (RB)
		Contaminação do solo	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
	Vazamento de óleo nas linhas de transferência dos tanques diários para grupos geradores	Incêndio	Risco Baixo (RB)
	Incidentes com baterias e acumuladores	Lesões corporais	Risco Baixo (RB)
Explosão		Risco Baixo (RB)	
Unidade 04 – Termoelétrica a Gás Natural	Grande Vazamento em tubulações do CityGate	Nuvem Explosiva (UVCE).	Risco Baixo (RB)
		Nuvem Inflamável.	Risco Baixo (RB)
		Nuvem Tóxica.	Risco Baixo (RB)
		Jet Fire	Risco Baixo (RB)
	Pequeno Vazamento em tubulações do CityGate	Emissão de gás para atmosfera;	Risco Baixo (RB)
		Flash Fire.	Risco Moderado (RM)
	Grande Vazamento em tubulações de distribuição	Nuvem Explosiva (UVCE).	Risco Baixo (RB)
		Nuvem Inflamável.	Risco Baixo (RB)
		Nuvem Tóxica.	Risco Baixo (RB)
		Jet Fire	Risco Baixo (RB)
	Pequeno Vazamento em tubulações de distribuição	Emissão de gás para atmosfera;	Risco Moderado (RM)
		Flash Fire.	Risco Baixo (RB)
	Sobreaquecimento da turbina;	"Shut down" da unidade	Risco Baixo (RB)
		Possíveis danos a turbina	Risco Baixo (RB)
	Furo na linha de suprimento de Gás Natural;	Incêndio.	Risco Moderado (RM)
	Injeção indevida de combustível durante a partida	Nuvem Explosiva (UVCE).	Risco Moderado (RM)
		Flash Fire	Risco Baixo (RB)
Vazamento de gás.	Nuvem Tóxica	Risco Moderado (RM)	
	Flash Fire	Risco Moderado (RM)	
Furo na tubulação de água	Vazamento de água para o interior da caldeira.	Risco Baixo (RB)	
Aumento da pressão no sistema de vapor	Explosão	Risco Moderado (RM)	
Falta de água de alimentação para a caldeira;	Superaquecimento do vapor, podendo levar a um "shut down" da turbina.	Risco Baixo (RB)	
	Explosão	Risco Moderado (RM)	
Unidade 05 – Área de Tancagem	Grande Vazamento	Possibilidade de incêndio em poça.	Risco Baixo (RB)
		Possibilidade de formação de nuvem explosiva (UVCE).	Risco Baixo (RB)
		Perda do produto por evaporação com formação de nuvem inflamável.	Risco Baixo (RB)
		Possibilidade de formação de nuvem tóxica.	Risco Baixo (RB)
		BLEVE/Bola de fogo.	Risco Baixo (RB)

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO	
Unidade 05 – Área de Tancagem	Grande Vazamento	Perda do produto por evaporação (Álcool/Gasolina) com formação de nuvem inflamável.	Risco Baixo (RB)	
		Possibilidade de formação de nuvem tóxica (Gasolina).	Risco Baixo (RB)	
		BLEVE/Bola de fogo (p/ caminhões-tanque que carregam Álcool/Gasolina).	Risco Baixo (RB)	
		Perda do produto no solo (diesel/QAV).	Risco Baixo (RB)	
		Perda do produto no solo ou por evaporação com formação de nuvem inflamável.	Risco Baixo (RB)	
		Possibilidade de formação de nuvem tóxica (Gasolina/GLP).	Risco Baixo (RB)	
	Médio Vazamento	Possibilidade de Incêndio em poça.	Risco Baixo (RB)	
		Possibilidade de formação de nuvem explosiva (UVCE).	Risco Baixo (RB)	
		Perda do produto por evaporação com formação de nuvem inflamável.	Risco Baixo (RB)	
		BLEVE/Bola de fogo.	Risco Baixo (RB)	
	Pequeno Vazamento	Perda do produto por evaporação.	Risco Baixo (RB)	
		Perda do produto no solo.	Risco Baixo (RB)	
		Flash Fire.	Risco Baixo (RB)	
	Unidade 06 – Refinaria	Vazamento de insumos, produtos e/ou resíduos	Danos ambientais (contaminação da água, do solo e do ar).	Risco Baixo (RB)
			Incêndio.	Risco Baixo (RB)
Explosão			Risco Moderado (RM)	
Formação de nuvem tóxica (CO, NOx, SOx, HC's e MP).			Risco Moderado (RM)	
Flash fire			Risco Baixo (RB)	
Jet fire			Risco Baixo (RB)	
Formação de nuvem explosiva (UVCE).			Risco Moderado (RM)	
BLEVE	Risco Moderado (RM)			

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 06 – Refinaria	Variação na pressão, temperatura, nível do líquido e/ou vazão de refluxo.	Danos ambientais (contaminação da água e do ar).	Risco Moderado (RM)
		Explosão.	Risco Moderado (RM)
		Incêndio.	Risco Baixo (RB)
		Formação de nuvem explosiva (UVCE).	Risco Moderado (RM)
		BLEVE	Risco Moderado (RM)
	Parada do fornecimento de energia durante uma situação de emergência.	Incêndio.	Risco Baixo (RB)
	Entrada de ar atmosférico.	Danos ambientais.	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem Tóxica (CO, NOx, SOx, HC's e MP, emissões fugitivas de propano)	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem Tóxica (Solventes fugitivos)	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem explosiva UVCE	Risco Moderado (RM)
	Formação de vapores inflamáveis nos tanques de asfalto.	Explosão	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem explosiva UVCE	Risco Moderado (RM)
	Reação Exotérmica	Incêndio	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem Tóxica	Risco Baixo (RB)
Unidade 07 – Porto do Pecém	Perda de carga e equipamentos	Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Prejuízos materiais	Risco Baixo (RB)
	Acidentes com tripulação (queda de homem ao mar)	Lesão Corporal e/ou morte	Risco Moderado (RM)
	Danos a Tanques de combustíveis (navios)	Vazamentos (Danos ambientais)	Risco Baixo (RB)
		Incêndio (fogo em poça)	Risco Moderado (RM)
		Formação de Nuvem Tóxica	Risco Moderado (RM)
		Explosão	Risco Moderado (RM)
	Falha no acoplamento de mangueiras flexíveis ou flanges	Danos ambientais	Risco Alto (RA)
		Incêndio (fogo em poça).	Risco Baixo (RB)
		Nuvem Tóxica	Risco Baixo (RB)
		Nuvem Inflamável.	Risco Baixo (RB)
Nuvem Explosiva.		Risco Baixo (RB)	

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 07 – Porto do Pecém	Colisão entre embarcações	Danos a equipamentos e materiais.	Risco Baixo (RB)
		Incêndio (fogo em poça).	Risco Moderado (RM)
		Explosão.	Risco Baixo (RB)
		Formação de nuvem explosiva.	Risco Baixo (RB)
		Formação de nuvem inflamável.	Risco Baixo (RB)
		Formação de Nuvem Tóxica	Risco Baixo (RB)
	Perfuração de tanques e/ou bombonas por empilhadeiras ou outras causas.	Danos ambientais	Risco Moderado (RM)
		Lesão corporal	Risco Moderado (RM)
		Incêndio (fogo em poça).	Risco Moderado (RM)
		Explosão.	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem explosiva.	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem inflamável.	Risco Moderado (RM)
		BLEVE	Risco Baixo (RB)
	Formação de Nuvem Tóxica	Risco Moderado (RM)	
	Naufrágio	Danos ambientais	Risco Desprezível (RD)
		Danos Materiais	Risco Desprezível (RD)
	Vazamento de combustíveis, substâncias tóxicas, corrosivas, etc.	Danos ambientais	Risco Moderado (RM)
		Incêndio	Risco Moderado (RM)
		Explosão	Risco Moderado (RM)
		Formação de nuvem tóxica.	Risco Baixo (RB)
		Flash fire	Risco Baixo (RB)
Jet fire		Risco Baixo (RB)	
Unidade 08 – Usina de Regaseificação	Vazamentos	Formação de nuvem tóxica;	Risco Baixo (RB)
		Incêndio em poça	Risco Baixo (RB)
		Flash Fire	Risco Baixo (RB)
		Jet Fire	Risco Baixo (RB)
		Bleve	Risco Moderado (RM)
		Explosão	Risco Moderado (RM)
		Nuvem explosiva	Risco Baixo (RB)
	Vazamentos por enchimento impróprio dos tanques de armazenamento;	Formação de nuvem tóxica;	Risco Baixo (RB)
		Jet fire	Risco Baixo (RB)
		Formação de nuvem explosiva	Risco Baixo (RB)
		Flash fire	Risco Baixo (RB)
		Bleve	Risco Moderado (RM)

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 09 – Indústria Metal-Mecânica	Realização de serviços de soldagem	Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
		Explosão	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
	Jateamento de peças	Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
		Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
	Realização de serviços de pintura	Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
Explosão		Risco Baixo (RB)	
Flash Fire		Risco Baixo (RB)	
Unidade 10 – Indústria Química	Produtos químicos em geral (Substâncias Corrosivas, Inflamáveis e/ou Tóxicas)	Danos à vida humana	Risco Moderado (RM)
		Danos ambientais	Risco Moderado (RM)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
		Explosão	Risco Baixo (RB)
	Manipulação de Matérias-Prima (corrosivas inflamáveis e/ou tóxicas)	Danos à vida humana	Risco Baixo (RB)
		Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
	Envasamento de produtos acabados	Explosão	Risco Baixo (RB)
		Danos à vida humana	Risco Baixo (RB)
Unidade 11 – CityGate	Vazamentos	Danos ambientais	Risco Baixo (RB)
		Formação de nuvem explosiva	Risco Baixo (RB)
		Jet Fire	Risco Baixo (RB)
		Flash Fire	Risco Baixo (RB)
		Perda de produto	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
Unidade 12 – Pré - moldados	Perda de material por derramamento.	Intoxicação de trabalhadores	Risco Baixo (RB)
		Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	Risco Moderado (RM)
		Aumento da concentração de Material Particulado.	Risco Baixo (RB)
	Queda de sacos de cimento ou Pré - Moldados ou colisão de máquinas com funcionários.	Danos à saúde humana.	Risco Moderado (RM)
		Lesão corporal	Risco Baixo (RB)
Unidade 13 – Indústria Cimenteira	Perda de material	Lesão corporal	Risco Baixo (RB)
		Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	Risco Moderado (RM)
		Aumento da concentração de Material Particulado.	Risco Baixo (RB)
	Queda de funcionários	Danos à saúde humana	Risco Moderado (RM)
		Lesão corporal	Risco Baixo (RB)
Queda de sacos de cimento ou colisão de máquinas com funcionários.	Lesão corporal	Risco Baixo (RB)	

Continua

...Continuação

UNIDADE PERACIONAL	PERIGO IDENTIFICADO	EFEITO PROVÁVEL	NIVEL DE RISCO
Unidade 14 – Gasoduto	Grande vazamento	Formação de nuvem explosiva	Risco Baixo (RB)
		Jet Fire	Risco Desprezível (RD)
		Explosão	Risco Baixo (RB)
	Pequenos vazamentos	Formação de nuvem inflamável	Risco Baixo (RB)
		Jet fire	Risco Baixo (RB)
		Incêndio	Risco Baixo (RB)
		Flash fire	Risco Baixo (RB)

Para os perfis industriais considerados para o Complexo Industrial do Pecém – CIP foram estimadas 594 hipóteses acidentais através da técnica denominada Análise Preliminar de Perigo (APP).

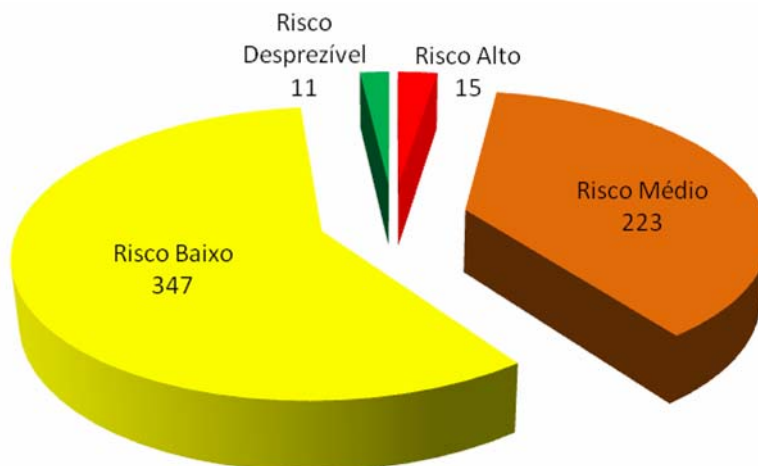


Figura 4.1 – Distribuição dos Riscos do CIP por classe.

A partir da distribuição apresentada na Figura 4.1 e do conhecimento dos riscos impostos ao CIP é que o Gerenciamento dos Riscos foi desenvolvido.

De acordo com Barry Boehm, 1991, há três estratégias principais para se tratar os riscos. São elas:

Prevenção de riscos – Estabelece procedimentos para evitar que o risco se concretize;

Transferência de risco – Estabelece procedimentos para que terceiros assumam o risco. Esta é uma estratégia específica de prevenção de riscos;

Aceitação do risco – Aceita conviver com o risco como uma contingência. Monitorar os sintomas de risco e escolher um plano de contingência que o oriente sobre o procedimento a ser tomado em caso do risco se concretizar.

Para o caso de aceitação do risco, pode-se ainda criar procedimentos específicos para minimizá-lo, ou seja, tomar alguma ação imediata para reduzir seu impacto.

4.5. ESTRATÉGIA PARA TRATAMENTOS DOS RISCOS – ETR

As estratégias para o tratamento dos riscos da CIP foram definidas segundo as unidades que compõem este empreendimento, conforme apresentadas nos itens subsequentes.

- **ETR para a Unidade 01 – Siderúrgica;**

Tabela 4.25 – Siderúrgica.

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	EP1.	Transferir risco
R2.	Incêndio	EP2.	Prevenir Risco
R3.	<i>Flash Fire.</i>	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Aumento da concentração de material particulado.	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Explosão.	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Acúmulo de pó de carvão em suspensão;	EP6.	Prevenir Risco
R7.	Poluição atmosférica.	EP7.	Transferir risco
R8.	Doenças respiratórias.	EP8.	Prevenir Risco
R9.	Perda da eficiência do processo.	EP9.	Prevenir Risco
R10.	Aquecimento atmosférico.	EP10.	Prevenir Risco
R11.	Intoxicação dos trabalhadores.	EP11.	Prevenir Risco
R12.	Danos à vida humana.	EP12.	Prevenir Risco
R13.	Formação de Nuvem Tóxica	EP13.	Prevenir Risco
R14.	Danos materiais.	EP14.	Transferir risco

- **ETR para a Unidade 02 – Termoelétricas a Óleo Diesel ou Óleo Combustível;**

Tabela 4.26 – Termoelétricas a Óleo Diesel ou Óleo Combustível.

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Possibilidade de contaminação do solo.	EP1.	Prevenir Risco
R2.	Aumento da concentração de Material Particulado	EP2.	Prevenir Risco
R3.	<i>Flash Fire</i>	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Probabilidade de ocorrência de Incêndio.	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Explosão	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Poluição atmosférica.	EP6.	Transferir Risco
R7.	Ocorrência de doenças respiratórias.	EP7.	Prevenir Risco
R8.	Contaminação do solo.	EP8.	Prevenir Risco
R9.	Contaminação de águas superficiais	EP9.	Transferir Risco
R10.	Problemas respiratórios	EP10.	Prevenir Risco
R11.	Danos materiais	EP11.	Transferir risco
R12.	Lançamento de SOx à atmosfera	EP12.	Prevenir Risco
R13.	Comprometimento do processo de geração de vapor.	EP13.	Prevenir Risco
R14.	Incrustação na tubulação.	EP14.	Prevenir Risco
R15.	Explosão da caldeira.	EP15.	Prevenir Risco
R16.	Rompimento da tubulação interna.	EP16.	Prevenir Risco
R17.	Sobrepresão no sistema.	EP17.	Prevenir Risco
R18.	Comprometimento do sistema de alimentação de água da caldeira.	EP18.	Transferir Risco
R19.	Corrosão nos sistemas de dutos.	EP19.	Prevenir Risco
R20.	Redução da eficiência da caldeira.	EP20.	Prevenir Risco
R21.	Superaquecimento do conjunto Turbina/Gerador.	EP21.	Prevenir Risco
R22.	Geração de ruídos excessivos	EP22.	Prevenir Risco
R23.	Perda de eficiência na geração de energia elétrica.	EP23.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 03 – Termoelétrica a Carvão Mineral ou Coque de Petróleo;**

Tabela 4.27 – Termoelétrica a Carvão Mineral ou Coque de Petróleo.

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Perda de produto no solo	EP1.	Prevenir Risco
R2.	Contaminação do solo	EP2.	Transferir Risco
R3.	Incêndio	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Explosão	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Flash-fire	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Nuvem explosiva	EP6.	Prevenir Risco
R7.	Lesões corporais	EP7.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 04 – Termoeletricas a Gás Natural;**

Tabela 4.28 – Termoeletricas a Gás Natural.

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Nuvem Explosiva (UVCE).	EP1.	Prevenir Risco
R2.	Nuvem Inflamável.	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Nuvem Tóxica.	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Jet Fire	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Flash Fire.	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Emissão de gás para atmosfera;	EP6.	Prevenir Risco
R7.	“Shut down” da unidade	EP7.	Prevenir Risco
R8.	Possíveis danos a turbina	EP8.	Prevenir Risco
R9.	Incêndio.	EP9.	Prevenir Risco
R10.	Vazamento de água para o interior da caldeira.	EP10.	Prevenir Risco
R11.	Explosão	EP11.	Prevenir Risco
R12.	Superaquecimento do vapor, podendo levar a um “shut down” da turbina.	EP12.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 05 – Área de Tancagem;**

Tabela 4.29 – Área de Tancagem.

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Possibilidade de incêndio em poça.	EP1.	Transferir Risco
R2.	Possibilidade de formação de nuvem explosiva (UVCE).	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Perda do produto por evaporação com formação de nuvem inflamável.	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Possibilidade de formação de nuvem tóxica.	EP4.	Prevenir Risco
R5.	BLEVE/Bola de fogo.	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Perda do produto por evaporação (Álcool/Gasolina) com formação de nuvem inflamável.	EP6.	Prevenir Risco
R7.	Possibilidade de formação de nuvem tóxica (Gasolina).	EP7.	Prevenir Risco
R8.	BLEVE/Bola de fogo (p/ caminhões-tanque que carregam Álcool/Gasolina).	EP8.	Prevenir Risco
R9.	Perda do produto no solo (diesel/QAV).	EP9.	Prevenir Risco
R10.	Possibilidade de formação de nuvem tóxica (Gasolina/GLP).	EP10.	Prevenir Risco
R11.	Perda do produto por evaporação.	EP11.	Prevenir Risco
R12.	Perda do produto no solo.	EP12.	Prevenir Risco
R13.	Flash Fire.	EP13.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 06 – Refinaria**

Tabela 4.30 – Refinaria

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos ambientais (contaminação da água, do solo e do ar).	EP1.	Transferir Risco
R2.	Incêndio.	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Explosão	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Formação de nuvem tóxica (CO, NOx, SOx, HC's e MP).	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Flash fire	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Jet fire	EP6.	Prevenir Risco
R7.	Formação de nuvem explosiva (UVCE).	EP7.	Prevenir Risco
R8.	BLEVE	EP8.	Prevenir Risco
R9.	Formação de nuvem Tóxica (CO, NOx, SOx, HC's e MP, emissões fugitivas de propano)	EP9.	Prevenir Risco
R10.	Formação de nuvem Tóxica (Solventes fugitivos)	EP10.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 07 – Porto do Pecém**

Tabela 4.31 – Porto do Pecém

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos ambientais	EP1.	Transferir Risco
R2.	Prejuízos materiais	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Lesão Corporal e/ou morte	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Vazamentos (Danos ambientais)	EP4.	Transferir Risco
R5.	Incêndio (fogo em poça)	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Formação de Nuvem Tóxica	EP6.	Prevenir Risco
R7.	Explosão	EP7.	Prevenir Risco
R8.	Incêndio (fogo em poça).	EP8.	Transferir Risco
R9.	Nuvem Inflamável.	EP9.	Prevenir Risco
R10.	Nuvem Explosiva.	EP10.	Prevenir Risco
R11.	Danos a equipamentos e materiais.	EP11.	Prevenir Risco
R12.	BLEVE	EP12.	Prevenir Risco
R13.	Incêndio	EP13.	Prevenir Risco
R14.	Flash fire	EP14.	Prevenir Risco
R15.	Jet fire	EP15.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 08 – Usina de Regaseificação**

Tabela 4.32 – Usina de Regaseificação

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Formação de nuvem tóxica;	EP1.	Prevenir Risco
R2.	Incêndio em poça	EP2.	Transferir Risco
R3.	Flash Fire	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Jet Fire	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Bleve	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Explosão	EP6.	Prevenir Risco
R7.	Nuvem explosiva	EP7.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 09 – Indústria Metal-Mecânica**

Tabela 4.33 – Indústria Metal-Mecânica

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos à vida humana	EP1.	Prevenir Risco
R2.	Explosão	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Incêndio	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Danos ambientais	EP4.	Transferir Risco
R5.	Flash Fire	EP5.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 10 – Indústria Química**

Tabela 4.34 – Indústria Química

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos à vida humana	EP1.	Prevenir Risco
R2.	Danos ambientais	EP2.	Transferir Risco
R3.	Incêndio	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Explosão	EP4.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 11 – CityGate**

Tabela 4.35 – CityGate

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Formação de nuvem explosiva	EP1.	Prevenir Risco
R2.	<i>Jet Fire</i>	EP2.	Prevenir Risco
R3.	<i>Flash Fire</i>	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Perda de produto	EP4.	Prevenir Risco
R5.	Incêndio	EP5.	Prevenir Risco
R6.	Intoxicação de trabalhadores	EP6.	Transferir Risco

- **ETR para a Unidade 12 – Pré-moldados**

Tabela 4.36 – Pré - moldados

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	EP1.	Transferir Risco
R2.	Aumento da concentração de Material Particulado.	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Danos à saúde humana.	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Lesão corporal	EP4.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 13 – Indústria Cimenteira**

Tabela 4.37 – Indústria Cimenteira

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	EP1.	Transferir Risco
R2.	Aumento da concentração de Material Particulado.	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Danos à saúde humana	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Lesão corporal	EP4.	Prevenir Risco

- **ETR para a Unidade 14 – Gasoduto**

Tabela 4.38 – Gasoduto

RISCO		ESTRATÉGIA	
Código	DESCRIÇÃO	Código	DESCRIÇÃO
R1.	Danos ambientais (contaminação da água e do solo).	EP1.	Transferir Risco
R2.	Aumento da concentração de Material Particulado.	EP2.	Prevenir Risco
R3.	Danos à saúde humana	EP3.	Prevenir Risco
R4.	Lesão corporal	EP4.	Prevenir Risco