

## **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<br>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<br>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 | Excesso de geração de vapor |
|             |                         | RISCO                       | C01                                   | C02                           | C03                             | C04                               | C05                                 | C06                             | C07      | C08              | C09               | C10             | C11                | C12              | C13                            | C14                        | C15                           | C16                         |
| 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/<br>DV/<br>DESP/<br>DESS/<br>DESP/<br>VR/<br>UCCF/<br>HC/<br>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/<br>CR/<br>REFC/<br>HDT/<br>ISOM/<br>POLI/<br>TB/<br>LC/<br>TM/<br>TGRE/<br>AT/<br>GH/<br>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/<br>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             |
| 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  | <b>42</b> |

#### 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  | <b>22</b> |

#### 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  | <b>23</b> |

#### 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 | <b>16</b> |

#### 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  | <b>08</b> |

#### 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  | <b>10</b> |

#### 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  | <b>07</b> |

#### 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;<br>Alterações na pressão e temperatura do forno;         | Incêndio   | Risco Baixo (RB)    |
|                          | Surgimento de fonte de ignição dentro do moinho;<br>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;<br>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;<br>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;<br>Falha no sistema de captação de gases;<br>Corrosão da tubulação;<br>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 –<br>Termoelétricas a Óleo<br>Diesel ou Óleo<br>Combustível | Perda de material por<br>derramamento                                 | Possibilidade de<br>contaminação do solo.          | Risco Alto (RA)     |
|   |   | Aumento da concentração<br>de Material Particulado | Risco Alto (RA)     |
|   |   | <i>Flash Fire</i>                                  | Risco Baixo (RB)    |
|   | Surgimento de <i>hot spots</i><br>(partículas quentes).               | Probabilidade de<br>ocorrência de Incêndio.        | Risco Alto (RA)     |
|   | Probabilidade de fechamento<br>do pentágono da explosão.              | Possibilidade de explosão.                         | Risco Moderado (RM) |
|   | Falha no sistema de ignição<br>da caldeira                            | Explosão   | Risco Moderado (RM) |
|   |   | <i>Flashfire</i>                                   | Risco Baixo (RB)    |
|   | Falha no sistema de<br>produção de vapor                              | Explosão   | Risco Moderado (RM) |
|   | Lançamento de Material<br>Particulado na atmosfera.                   | Poluição atmosférica.                              | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Ocorrência de doenças<br>respiratórias.            | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Contaminação do solo.                              | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Contaminação de águas<br>superficiais              | Risco Baixo (RB)    |
|   | Perda de material por<br>acidentes de transporte                      | Poluição atmosférica                               | Risco Moderado (RM) |
|   |   | Contaminação do Solo                               | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Contaminação das águas<br>superficiais             | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Problemas respiratórios                            | Risco Baixo (RB)    |
|   | Vazamento de gases e<br>Material Particulado                          | Poluição atmosférica.                              | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Ocorrência de doenças<br>respiratórias             | Risco Baixo (RB)    |
|   | Emissão de gases para<br>atmosfera acima dos padrões<br>estabelecidos | Poluição atmosférica                               | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Ocorrência de doenças<br>respiratórias             | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Danos materiais                                    | Risco Baixo (RB)    |
|   | Paralisação do sistema de<br>dessulfurização.                         | Lançamento de SOx à<br>atmosfera                   | Risco Moderado (RM) |
|   |   | Danos materiais                                    | Risco Baixo (RB)    |
|   |   | Problemas respiratórios                            | Risco Baixo (RB)    |
| Geração de água fora dos<br>padrões requeridos                          | Comprometimento do<br>processo de geração de<br>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 –<br>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 –<br>Termoelétrica a Gás<br>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

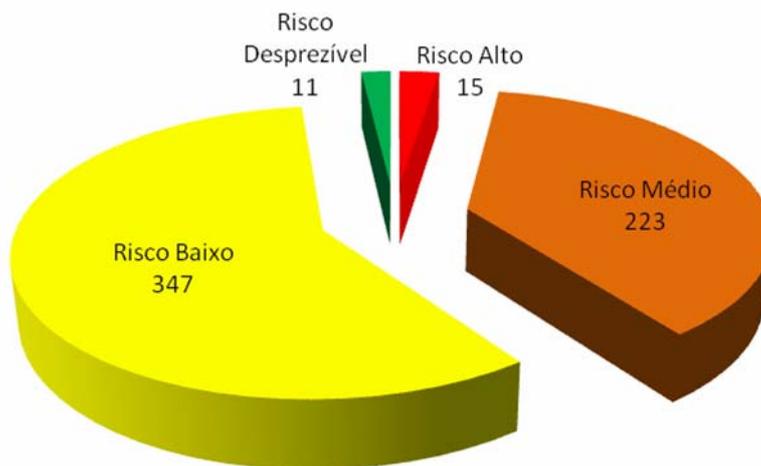
| UNIDADE PERACIONAL                    | PERIGO IDENTIFICADO  | EFEITO PROVÁVEL                                    | NIVEL DE RISCO      |
|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| Unidade 09 – Indústria Metal-Mecânica | Realização de serviços de soldagem   | Danos à vida 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  | Danos ambientais (contaminação da água e do solo). | Risco Moderado (RM) |
|                                       |  | Aumento da concentração de Material Particulado.   | Risco Baixo (RB)    |
|                                       |  | Danos à saúde humana                               | Risco Moderado (RM) |
|                                       | Queda de funcionários  | 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   |