

## **5. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**

### **5.1 Introdução**

Este capítulo contempla a etapa de identificação dos perigos associados às operações de transferência de combustíveis líquidos no Poliduto Oeste Paulista.

### **5.2 Análise Preliminar de Perigos – APP**

#### **5.2.1 Metodologia**

A técnica Análise Preliminar de Perigos (APP), do inglês *Preliminary Hazard Analysis (PHA)*, foi desenvolvida pelo programa de segurança militar do Departamento de Defesa dos Estados Unidos (MIL-STD-882B).

A APP é uma técnica estruturada que tem por objetivo identificar os perigos presentes numa instalação, ocasionados por eventos indesejáveis. Normalmente, a APP é utilizada na fase inicial de projeto, embora venha sendo também bastante aplicada em unidades em operação, permitindo uma análise crítica dos sistemas de segurança existentes e a identificação das possíveis hipóteses de acidentes.

A APP focaliza os eventos perigosos cujas falhas têm origem na instalação em análise, contemplando tanto as falhas intrínsecas de equipamentos, de instrumentos e de materiais, como erros humanos.

No presente trabalho foram identificados os eventos indesejados/perigos capazes de dar origem a acidentes no poliduto. Em seguida foram identificadas as causas de cada um dos perigos e as suas respectivas consequências (efeitos), as quais dependem da evolução do acidente após a sua ocorrência.

Na APP, após a identificação do perigo, foi feita uma avaliação qualitativa da probabilidade de ocorrência associada às causas e da severidade das respectivas consequências, sendo apontadas eventuais observações e recomendações pertinentes aos perigos identificados.

A APP foi elaborada através do preenchimento de uma planilha específica, apresentada na Figura 5.1, enquanto a explicação de seus campos está na sequência:

- **Nº do Perigo:** seqüência accidental a ser estudada na análise quantitativa de riscos.
- **Perigos:** caracteriza o evento indesejado, relacionado com as interferências localizadas na passagem do duto ou paralelo a faixa de domínio, que está normalmente associado a uma ou mais condições com potencial de causar danos às pessoas, ao patrimônio ou ao meio ambiente;
- **Causas:** possíveis causas associadas a um determinado perigo;
- **Efeitos:** possíveis conseqüências associadas a um determinado perigo;
- **Categoria de Severidade:** graduação qualitativa do efeito associado ao cenário accidental, de acordo com a classificação apresentada na Tabela 5.1;
- **Observações (O)/Recomendações (R):** observações (O) e/ou recomendações (R) para o gerenciamento dos riscos associados;



A Figura 5.1, anteriormente mencionada, está apresentada a seguir e traz a planilha da APP; já os critérios para a classificação das probabilidades de ocorrência dos perigos, das severidades aplicadas aos efeitos associados e as categorias de risco estão na seqüência.



APP – ANÁLISE PRELIMINAR DE PERIGOS					
Empresa:		Sistema:		Folha:	
Data:		Subsistema:		Revisão:	
Nº do Perigo	Perigo	Causas	Efeitos	Cat. Sev.	Observações / Recomendações

**Figura 5.1 – Modelo de Planilha de APP**

Para a categorização dos efeitos foi utilizado o critério de níveis de severidade tradicionalmente adotado na aplicação da APP, conforme apresentado na Tabela 5.1.

**Tabela 5.1 – Categorias de Severidade**

<b>Categoria</b>	<b>Denominação</b>	<b>Descrição</b>
I	Desprezível	Eventos associados à ausência de danos ou danos não mensuráveis.
II	Marginal	Ocorrências com potencial de causar danos irrelevantes ao meio ambiente, à instalação e às comunidades interna e externa.
III	Crítica	Situações com potencial para ocasionar impactos ao meio ambiente externo com reduzido tempo de recuperação, podendo provocar lesões de gravidade moderada na população.
IV	Catastrófica	Ocorrências com potencial de gerar impactos ambientais significativos em áreas externas às instalações e com tempo de recuperação elevado, podendo também provocar mortes ou lesões graves na população.

### **5.3 Perigos Identificados**

As planilhas da APP preenchidas pelos técnicos da ITSEMAP encontram-se no Anexo IV. Na aplicação da APP foram identificados os perigos, relacionados ao vazamento de álcool, biodiesel, óleo diesel, gasolina e QAV, tendo em vista a operação efetiva do poliduto.

Na etapa de operação do poliduto, os perigos foram levantados considerando os trechos entre válvulas, bem como as observações e recomendações pertinentes.

No total foram identificados 474 perigos e a distribuição dos riscos associados aos perigos identificados, em relação à operação do poliduto deu-se da seguinte forma:

- 79 efeitos (16,7%) classificados na categoria de severidade I (desprezível);
- 79 efeitos (16,7 %) classificados na categoria de severidade II (marginal);
- 158 efeitos (33,3 %) classificados na categoria de severidade III (crítica);
- 158 efeitos (33,3 %) classificados na categoria de severidade IV (catastrófica).

Vale ressaltar que a manutenção e a conservação da faixa serão permanentes, não somente para os trechos com presença de ocupações sensíveis/vulneráveis anteriormente identificados, como também para os demais trechos do poliduto.

#### 5.4. Hipóteses Acidentais Relevantes Identificadas na APP

Para a fase quantitativa do estudo, inicialmente foram selecionadas as hipóteses classificadas nas Categorias de Severidade III (Crítica) e IV (Catastrófica), as quais referem-se às liberações de álcool e derivados claros, na medida em que eventuais emissões de biodiesel não caracterizam riscos maiores em função da baixa periculosidade do produto em termos de inflamabilidade; assim, as hipóteses selecionadas correspondem às liberações acidentais de álcool, derivados claros (QAV e gasolina) decorrentes de rupturas, total e parcial, do poliduto.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
1	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 1 no CCT de Santa Clara d'Oeste até a válvula 2.
2	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 1 no CCT de Santa Clara d'Oeste até a válvula 2.
3	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 2 até a válvula 3.
4	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 2 até a válvula 3.
5	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 3 até a válvula 4.
6	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 3 até a válvula 4.
7	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 4 até a válvula 5.
8	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 4 até a válvula 5.
9	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 5 até a válvula 6.
10	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 5 até a válvula 6.
11	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 6 até a válvula 7.
12	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 6 até a válvula 7.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
13	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 7 até a válvula 8.
14	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 7 até a válvula 8.
15	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 8 até a válvula 9.
16	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 8 até a válvula 9.
17	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 9 até a válvula 10.
18	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 9 até a válvula 10.
19	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 10 até a válvula 11.
20	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 10 até a válvula 11.
21	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 11 até a válvula 12.
22	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 11 até a válvula 12.
23	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 12 até a válvula 13.
24	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 12 até a válvula 13.
25	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 13 até a válvula 14.
26	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 13 até a válvula 14.
27	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 14 até a válvula 15.
28	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 14 até a válvula 15.
29	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 15 até a válvula 16.
30	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 15 até a válvula 16.
31	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 16 até a válvula 17.
32	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 16 até a válvula 17.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
33	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 17 até a válvula 18.
34	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 17 até a válvula 18.
35	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 18 até a válvula 19.
36	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 18 até a válvula 19.
37	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 19 até a válvula 20.
38	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 19 até a válvula 20.
39	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 20 até a válvula 21.
40	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 20 até a válvula 21.
41	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 21 até a válvula 22.
42	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 21 até a válvula 22.
43	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 22 até a válvula 23.
44	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 22 até a válvula 23.
45	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 23 até a válvula 24.
46	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 23 até a válvula 24.
47	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 24 até a válvula 25.
48	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 24 até a válvula 25.
49	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 25 até a válvula 26.
50	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 25 até a válvula 26.
51	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 26 até a válvula 27.
52	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 26 até a válvula 27.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
53	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 27 até a válvula 28.
54	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 27 até a válvula 28.
55	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 28 até a válvula 29.
56	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 28 até a válvula 29.
57	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 29 até a válvula 30.
58	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 29 até a válvula 30.
59	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 30 até a válvula 31.
60	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 30 até a válvula 31.
61	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 31 até a válvula 32.
62	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 31 até a válvula 32.
63	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 32 até a válvula 33.
64	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 32 até a válvula 33.
65	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 33 até a válvula 34.
66	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 33 até a válvula 34.
67	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 34 até a válvula 35.
68	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 34 até a válvula 35.
69	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 35 até a válvula 36.
70	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 35 até a válvula 36.
71	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 36 até a válvula 37.
72	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 36 até a válvula 37.



**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
73	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 37 até a válvula 38.
74	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 37 até a válvula 38.
75	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 38 até a válvula 39.
76	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 38 até a válvula 39.
77	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 39 até a válvula 40.
78	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 39 até a válvula 40.
79	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 40 até a válvula 41.
80	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 40 até a válvula 41.
81	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 41 até a válvula 42.
82	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 41 até a válvula 42.
83	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 42 até a válvula 43.
84	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 42 até a válvula 43.
85	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 44 no CCT de Castilho até a válvula 45.
86	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 44 no CCT de Castilho até a válvula 45.
87	Leste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 45 até a válvula 46.
88	Leste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 45 até a válvula 46.
89	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 47 até a válvula 48.
90	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 47 no CCT de Castilho até a válvula 48.
91	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 48 até a válvula 49.
92	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 48 até a válvula 49.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
93	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 49 até a válvula 50.
94	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 49 até a válvula 50.
95	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 50 até a válvula 51.
96	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 50 até a válvula 51.
97	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 51 até a válvula 52.
98	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 51 até a válvula 52.
99	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 52 até a válvula 53.
100	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 52 até a válvula 53.
101	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 53 até a válvula 54.
102	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 53 até a válvula 54.
103	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 54 até a válvula 55.
104	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 54 até a válvula 55.
105	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 55 até a válvula 56.
106	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 55 até a válvula 56.
107	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 56 até a válvula 57.
108	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 56 até a válvula 57.
109	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 58 até a válvula 59.
110	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 58 até a válvula 59.
111	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 59 até a válvula 60.
112	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 59 até a válvula 60.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
113	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 60 até a válvula 61.
114	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 60 até a válvula 61.
115	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 62 até a válvula 63.
116	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 62 até a válvula 63.
117	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 63 até a válvula 64.
118	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 63 até a válvula 64.
119	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 64 até a válvula 65.
120	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 64 até a válvula 65.
121	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 65 até a válvula 66.
122	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 65 até a válvula 66.
123	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 66 até a válvula 67.
124	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 66 até a válvula 67.
125	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 67 até a válvula 68.
126	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 67 até a válvula 68.
127	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 68 até a válvula 69.
128	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 68 até a válvula 69.
129	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 70 até a válvula 71.
130	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 70 até a válvula 71.
131	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 71 até a válvula 72.
132	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 71 até a válvula 72.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
133	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 72 até a válvula 73.
134	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 72 até a válvula 73.
135	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 73 até a válvula 74.
136	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 73 até a válvula 74.
137	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 74 até a válvula 75.
138	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 74 até a válvula 75.
139	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 75 até a válvula 76.
140	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 75 até a válvula 76.
141	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 76 até a válvula 77.
142	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 76 até a válvula 77.
143	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 77 até a válvula 78.
144	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 77 até a válvula 78.
145	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 78 até a válvula 79.
146	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 78 até a válvula 79.
147	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 79 até a válvula 80.
148	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 79 até a válvula 80.
149	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 80 até a válvula 81.
150	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 80 até a válvula 81.
151	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 81 até a válvula 82.
152	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 81 até a válvula 82.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
153	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 82 até a válvula 83.
154	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 82 até a válvula 83.
155	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 83 até a válvula 84.
156	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 83 até a válvula 84.
157	Oeste	Grande vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 84 até a válvula 85.
158	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de ÁLCOOL desde a Válvula 84 até a válvula 85.
1	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 1 no CCT de Santa Clara d'Oeste até a válvula 2.
2	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 1 no CCT de Santa Clara d'Oeste até a válvula 2.
3	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 2 até a válvula 3.
4	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 2 até a válvula 3.
5	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 3 até a válvula 4.
6	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 3 até a válvula 4.
7	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 4 até a válvula 5.
8	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 4 até a válvula 5.
9	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 5 até a válvula 6.
10	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 5 até a válvula 6.
11	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 6 até a válvula 7.
12	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 6 até a válvula 7.
13	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 7 até a válvula 8.
14	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 7 até a válvula 8.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
15	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 8 até a válvula 9.
16	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 8 até a válvula 9.
17	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 9 até a válvula 10.
18	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 9 até a válvula 10.
19	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 10 até a válvula 11.
20	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 10 até a válvula 11.
21	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 11 até a válvula 12.
22	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 11 até a válvula 12.
23	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 12 até a válvula 13.
24	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 12 até a válvula 13.
25	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 13 até a válvula 14.
26	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 13 até a válvula 14.
27	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 14 até a válvula 15.
28	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 14 até a válvula 15.
29	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 15 até a válvula 16.
30	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 15 até a válvula 16.
31	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 16 até a válvula 17.
32	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 16 até a válvula 17.
33	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 17 até a válvula 18.
34	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 17 até a válvula 18.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
35	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 18 até a válvula 19.
36	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 18 até a válvula 19.
37	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 19 até a válvula 20.
38	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 19 até a válvula 20.
39	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 20 até a válvula 21.
40	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 20 até a válvula 21.
41	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 21 até a válvula 22.
42	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 21 até a válvula 22.
43	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 22 até a válvula 23.
44	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 22 até a válvula 23.
45	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 23 até a válvula 24.
46	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 23 até a válvula 24.
47	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 24 até a válvula 25.
48	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 24 até a válvula 25.
49	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 25 até a válvula 26.
50	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 25 até a válvula 26.
51	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 26 até a válvula 27.
52	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 26 até a válvula 27.
53	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 27 até a válvula 28.
54	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 27 até a válvula 28.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
55	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 28 até a válvula 29.
56	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 28 até a válvula 29.
57	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 29 até a válvula 30.
58	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 29 até a válvula 30.
59	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 30 até a válvula 31.
60	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 30 até a válvula 31.
61	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 31 até a válvula 32.
62	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 31 até a válvula 32.
63	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 32 até a válvula 33.
64	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 32 até a válvula 33.
65	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 33 até a válvula 34.
66	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 33 até a válvula 34.
67	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 34 até a válvula 35.
68	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 34 até a válvula 35.
69	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 35 até a válvula 36.
70	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 35 até a válvula 36.
71	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 36 até a válvula 37.
72	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 36 até a válvula 37.
73	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 37 até a válvula 38.
74	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 37 até a válvula 38.



**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
75	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 38 até a válvula 39.
76	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 38 até a válvula 39.
77	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 39 até a válvula 40.
78	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 39 até a válvula 40.
79	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 40 até a válvula 41.
80	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 40 até a válvula 41.
81	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 41 até a válvula 42.
82	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 41 até a válvula 42.
83	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 42 até a válvula 43.
84	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 42 até a válvula 43.
85	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 44 no CCT de Castilho até a válvula 45.
86	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 44 no CCT de Castilho até a válvula 45.
87	Leste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 45 até a válvula 46.
88	Leste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 45 até a válvula 46.
89	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 47 até a válvula 48.
90	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 47 no até a válvula 48.
91	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 48 até a válvula 49.
92	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 48 até a válvula 49.
93	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 49 até a válvula 50.
94	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 49 até a válvula 50.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
95	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 50 até a válvula 51.
96	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 50 até a válvula 51.
97	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 51 até a válvula 52.
98	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 51 até a válvula 52.
99	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 52 até a válvula 53.
100	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 52 até a válvula 53.
101	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 53 até a válvula 54.
102	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 53 até a válvula 54.
103	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 54 até a válvula 55.
104	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 54 até a válvula 55.
105	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 55 até a válvula 56.
106	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 55 até a válvula 56.
107	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 56 até a válvula 57.
108	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 56 até a válvula 57.
109	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 58 até a válvula 59.
110	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 58 até a válvula 59.
111	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 59 até a válvula 60.
112	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 59 até a válvula 60.
113	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 60 até a válvula 61.
114	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 60 até a válvula 61.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
115	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 62 até a válvula 63.
116	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 62 até a válvula 63.
117	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 63 até a válvula 64.
118	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 63 até a válvula 64.
119	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 64 até a válvula 65.
120	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 64 até a válvula 65.
121	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 65 até a válvula 66.
122	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 65 até a válvula 66.
123	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 66 até a válvula 67.
124	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 66 até a válvula 67.
125	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 67 até a válvula 68.
126	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 67 até a válvula 68.
127	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 68 até a válvula 69.
128	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 68 até a válvula 69.
129	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 70 até a válvula 71.
130	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 70 até a válvula 71.
131	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 71 até a válvula 72.
132	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 71 até a válvula 72.
133	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 72 até a válvula 73.
134	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 72 até a válvula 73.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
135	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 73 até a válvula 74.
136	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 73 até a válvula 74.
137	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 74 até a válvula 75.
138	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 74 até a válvula 75.
139	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 75 até a válvula 76.
140	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 75 até a válvula 76.
141	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 76 até a válvula 77.
142	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 76 até a válvula 77.
143	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 77 até a válvula 78.
144	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 77 até a válvula 78.
145	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 78 até a válvula 79.
146	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 78 até a válvula 79.
147	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 79 até a válvula 80.
148	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 79 até a válvula 80.
149	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 80 até a válvula 81.
150	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 80 até a válvula 81.
151	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 81 até a válvula 82.
152	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 81 até a válvula 82.
153	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 82 até a válvula 83.
154	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 82 até a válvula 83.

**Tabela 5.3 – Hipóteses Acidentais selecionados para AQR**

Número de Ordem	Eixo	Descrição
155	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 83 até a válvula 84.
156	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 83 até a válvula 84.
157	Oeste	Grande vazamento de CLAROS desde a Válvula 84 até a válvula 85.
158	Oeste	Médio e Pequeno vazamento de CLAROS desde a Válvula 84 até a válvula 85.



Para fins da Avaliação Quantitativa dos Riscos (AQR) das hipóteses acidentais selecionadas na APP foram feitas as simulações dos volumes vazados nos diferentes trechos entre válvulas, considerando as seguintes premissas:

- Ruptura total: liberação por orifício correspondente a 100% do diâmetro do duto;
- Ruptura parcial: fenda (médio vazamento) com liberação por orifício correspondente a 20 % do diâmetro do duto e furo (pequeno vazamento) com liberação por orifício correspondente a 5% do diâmetro do duto.