

## II.8.7 - Eventos Identificados

### II.8.7.1 - Atividades de Instalação

A aplicação da metodologia apresentada nos itens anteriores possibilitou a construção das planilhas de Análise Preliminar de Perigos. Especificamente em relação às atividades de instalação das linhas, dos dutos e da Plataforma, incluindo a jaqueta e os módulos, foram identificadas 9 Hipóteses Acidentais (HA), das quais 8 foram classificadas como Risco Moderado (88,88%) e 1 foi classificada como Risco Não-crítico (9,1%), não necessitando dessa forma de medida mitigadora associada.

O Quadro II.8.7.1-1 apresenta a distribuição das HA's em função da combinação de *freqüência* e *severidade*. As APPs referentes às Atividades de instalação encontram-se no Anexo II.8-1.

**Quadro II.8.7.1-1 - Distribuição das Hipóteses Acidentais – Atividade de Instalação.**

		SEVERIDADE					Total
		I	II	III	IV	V	
FREQÜÊNCIA	E						0 (0.00%)
	D						0 (0.00%)
	C		1	1			2 (18.2%)
	B			7			9 (81.8%)
	A						0 (0.00%)
Total		0 (0.00%)	1 (9,1%)	8 (88,88%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	9 (100%)
<b>Freqüência:</b> A = Extremamente Remota B = Remota C = Improvável D = Provável E = Frequente		<b>Severidade:</b> I = Nenhum impacto ao meio ambiente II = Impactos Menores. III = Impactos Moderados IV = Impactos Severos V = Impactos Críticos				<b>Risco:</b> RC=Risco Crítico RM=Risco Moderado RNC= Risco Não-Crítico	

### II.8.7.2- Atividades de Produção

As atividades de produção foram divididas em linhas de produção, Gasoduto de exportação e as atividades da Plataforma PMXL-1.

Através das planilhas referentes a estes sistemas, foram identificadas 107 Hipóteses Acidentais (HA), das quais 17 foram caracterizadas como Risco Crítico (15,89%), 62 como Risco Moderado (57,94%) e 28 como Risco Não-crítico (26,17%).

Estes resultados indicam que 26,17% das HA's, classificadas como Risco Não-crítico, não necessitam de medidas mitigadoras adicionais, uma vez que não apresentam risco de impacto relevante ao ambiente.

O Quadro II.8.7.2-1 apresenta a distribuição das HA's em função da combinação de *freqüência* e *severidade*. As APPs referentes às Atividades de Produção encontram-se no Anexo II.8-1.

**Quadro II.8.7.2-1 - Distribuição das Hipóteses Acidentais.**

		SEVERIDADE					Total
		I	II	III	IV	V	
FREQÜÊNCIA	E						0 (0,00%)
	D	18	4	10			32 (29,91%)
	C		4	9		8	21 (19,63%)
	B	4		34	4	9	51 (47,66%)
	A		1	1		1	3 (2,80%)
Total		22 (20,56%)	9 (8,41%)	54 (50,47%)	4 (3,74%)	18 (16,82%)	107 (100%)
<b>Freqüência:</b> A = Extremamente Remota B = Remota C = Improvável D = Provável E = Freqüente		<b>Severidade:</b> I = Nenhum impacto ao meio ambiente II = Impactos Menores. III = Impactos Moderados IV = Impactos Severos V = Impactos Críticos			<b>Risco:</b> RC=Risco Crítico RM=Risco Moderado RNC= Risco Não-Crítico		

## II.8.8 - Análise e Avaliação dos Eventos Identificados

### II.8.8.1 - Atividade de Instalação

Analisando-se os resultados do Quadro II.8.7.1-1, relativo aos riscos presentes na atividade de instalação, observa-se que não houve riscos classificados como críticos.

Dentre os riscos classificados como moderados, tem-se que:

- ★ As HA's I.1, I.2, I.4, I.5, I.6 e I.7 estão associadas à queda de objetos no leito do mar durante a instalação dos equipamentos de produção, podendo atingir áreas de alta sensibilidade ambiental para o domínio bentônico (sedimento e biota associada). Desta forma, no local dos poços, a sensibilidade alta (3) da área resulta em aumento da severidade, mesmo considerando as relativamente reduzidas dimensões da área afetada. Embora a frequência de acidentes seja reduzida, há registros anteriores de falhas nesta atividade;
- ★ As HA's I.8 e I.9 também foram classificadas como Risco Moderado em função da alta sensibilidade (3) da área afetada, no caso a região próxima à costa e no trecho terrestre. Embora no trecho marítimo a tubulação esteja enterrada na região próxima à costa, há a possibilidade de dano durante o lançamento ou na própria operação de enterramento, o que justifica a frequência B adotada.

#### **II.8.8.2 - Atividade de Produção**

Analisando-se os resultados do Quadro II.8.7.2-1 pode-se observar que, dentre os *Riscos* classificados como *Críticos*, todos (17) são classificados como ocorrências de Severidade V, sendo 8 associadas à Frequência C e 9 à Frequência B.

Avaliando-se separadamente estes resultados para PMXL-1 e para as linhas de hidrocarbonetos (produção e gasoduto) observa-se que:

##### *PMXL-1*

Comparativamente, a PMXL-1 apresenta um grau de risco menor que a obtida na análise das linhas. Das 17 HA's classificadas como Críticas, apenas 1 (24.5) refere-se à plataforma, e está associada à liberação na embarcação externa. Esta diferença se justifica pelos critérios adotados para classificação da Severidade, onde se leva em consideração a sensibilidade da área onde a liberação irá ocorrer e não apenas o volume derramado.

Adicionalmente, PMXL-1 manuseia uma grande quantidade de gás e um volume muito menor de condensado leve, que tende a dispersar-se e evaporar com facilidade. Desta forma, o potencial de dano é muito menor que em plataformas que manuseiam óleos pesados e viscosos, que tendem a formar depósitos.

Avaliando-se as HA's relativas à PMXL-1, tem-se que:

- ★ A HA 24.5 se relaciona à grande liberação numa embarcação próxima, no caso um Barco de Apoio, que se aproxima da plataforma para operação de transferência de produtos, sendo um deles o óleo diesel marítimo. Nesta HA imaginou-se que o volume de diesel pode ultrapassar 200 m<sup>3</sup>, caso ocorra dano no tanque do barco.

Observa-se a diferenciação desta HA em relação à 24.2, também relativa a colisão com barco de apoio, porém classificada como Risco Moderado. Na 24.2 considera-se apenas o volume relativo ao trecho dos *risers* e gasoduto de exportação, e uma parcela menor do barco de apoio, que não estaria envolvido na transferência de diesel. Neste caso o volume vazado na embarcação seria menor, sendo o resultado inferior a 200 m<sup>3</sup>.

#### *Linhas de Produção / Gasoduto / Oleoduto*

- ★ No caso das linhas, todas as 16 HA's analisadas foram consideradas como críticas. Esta classificação é o resultado da sensibilidade elevada da área onde pode ocorrer a liberação, em função do compartimento bentônico (sedimento e biota associada) de alta sensibilidade existente em toda a extensão da atividade, além da sensibilidade inerente ao trecho terrestres dos dutos. Desta forma, as HA's P.1.1, P.1.3, P.1.5, P.2.1, P.2.3, P.2.5, P.3.1 e P.3.3, estão associadas à Frequência C e Severidade V. Em todas estas tem-se um vazamento considerado pequeno, numa área de grande sensibilidade. Mesmo sendo pequeno, em função da impossibilidade de drenar as linhas após o bloqueio, tem-se que todo o

inventário de condensado poderá ser liberado para o exterior, o que representa volumes superiores a 8 m<sup>3</sup> de condensado.

- ★ As HA's P.1.2, P.1.4, P.1.6, P.2.2, P.2.4, P.2.6, P.3.2 e P.3.4, estão associadas à Frequência B e Severidade V. Representam a situação de grande liberação nas linhas, representando um volume maior que o anterior até que o bloqueio seja efetuado, o que significa crescer o volume correspondente ao produto da vazão e o tempo de bloqueio. Por sua vez, a Frequência esperada de ocorrência desta liberação tende a ser menor, classificada como B;

Com relação aos *Riscos* classificados como *Moderados*, na atividade de Produção, observa-se que as 62 HA's identificadas distribuem-se de forma inversa ao dos Riscos Críticos, sendo todas referentes à PMXL-1. Ressalta-se que a grande quantidade de dispositivos e procedimentos de segurança na plataforma tende a restringir ambas as componentes do risco, Severidade e Frequência.

Dentre estas 62 HA's, destaca-se o seguinte:

#### *PMXL-1*

- ★ Com relação ao Sistema 1, relativo às Instalações Submarinas na chegada à jaqueta, as HA's 1.1, 1.2 e 1.4 foram classificadas como Risco Moderado. Neste caso, observa-se que é fundamental a manutenção da operação assistida dos sensores de baixa pressão e das válvulas de bloqueio (SDV's) na base da jaqueta, de forma a minimizar o tempo necessário para detecção do vazamento e bloqueio;
- ★ No Sistema 2, *Manifolds*, somente a HA 2.2 foi classificada como Risco Moderado. Entretanto, o reduzido volume de condensado produzido, a presença do piso de chapa no convés, a localização do *Manifold*, associado ao sistema de drenagem e bacias de contenção, permitem a drenagem do condensado derramado, impedindo, na grande maioria dos casos, que o mesmo venha a atingir o mar.

- ★ No Sistema 3, Separador de Produção, somente a HA 3.2 foi classificada como Risco Moderado. Neste caso, há o volume contido no próprio separador, porém a presença do piso de chapa no convés, a localização do equipamento, no centro da plataforma, associado ao sistema de drenagem e bacias de contenção, permitem a drenagem do condensado derramado, impedindo, na grande maioria dos casos, que o mesmo venha a atingir o mar.
- ★ No Sistema 4, Separador de Produção, somente as HA's 4.2 e 4.4 foram classificadas como Risco Moderado. Neste caso, há o volume contido no próprio separador, porém a presença do piso de chapa no convés, a localização do equipamento, no centro da plataforma, associado ao sistema de drenagem e bacias de contenção, permitem a drenagem do condensado derramado, impedindo, na grande maioria dos casos, que o mesmo venha a atingir o mar. Comparando-se com o Sistema anterior, tem-se a inclusão da linha de comunicação entre os separadores, onde há a passagem exclusiva do condensado separado durante o teste;
- ★ No Sistema 5, Recuperação de Vapor, somente a HA 5.2 foi classificada como Risco Moderado. Neste caso, presente apenas durante a passagem de PIG, a severidade deveria ser ainda menor, uma vez que esta operação ocupa apenas parte do tempo da vida normal de produção, o que reduz a utilização desta linhas;
- ★ No Sistema 6, Secagem de Gás com TEG, as HA's 6.3 e 6.4 foram classificadas como Risco Moderado. Ambas dizem respeito à liberação de condensado nas torres de TEG. Estas, ao contrário dos casos anteriores, localizam-se na borda da plataforma, o que torna mais provável que o produto atinja o mar;
- ★ No Sistema 7, Secagem de Condensado com Stripping Gas, as HA's 7.1 e 7.2 foram classificadas como Risco Moderado. Ambas dizem respeito à liberação de condensado nas torres de Stripping Gas. A exemplo do Sistema 6, estas torres localizam-se na borda da plataforma, o que torna mais provável que o produto atinja o mar;
- ★ No Sistema 8, Secagem de Stripping Gás com TEG, as HA's 8.3 e 8.4 foram classificadas como Risco Moderado. Ambas dizem respeito à

liberação de condensado na torre de Stripping Gas. A exemplo dos Sistemas 6 e 7, esta torre localiza-se na borda da plataforma, o que torna mais provável que o produto atinja o mar. Porém, o volume de condensado manuseado é menor;

- ★ No Sistema 9, Header de Exportação de Gás e Condensado, as HA's 9.2 e 9.4 foram classificadas como Risco Moderado. Ambas dizem respeito à grande liberação de fluido, que contém volume de condensado relativamente reduzido. A região de medição, onde concentram-se as válvulas e conexões, localiza-se no centro da plataforma e o piso de chapa reduz a possibilidade do produto atingir o mar;
- ★ No Sistema 10, Injeção de MEG nos poços, as HA's 10.1 e 10.2 foram classificadas como Risco Moderado. Neste caso, o piso de chapa e a inexistência de passagem de cargas suspensas sobre o MEG reduz a possibilidade de derrame capaz de atingir o mar;
- ★ No Sistema 11, Injeção de produtos químicos, as HA's 11.2 e 11.4 foram classificadas como Risco Moderado. Neste caso, o piso de chapa e a inexistência de passagem de cargas suspensas sobre a unidade de produtos químicos reduz a possibilidade de derrame capaz de atingir o mar;
- ★ No Sistema 12, Regeneração de TEG, as HA's 12.2 e 12.5 foram classificadas como Risco Moderado. A primeira diz respeito à grande liberação de TEG e a segunda, à grande liberação de condensado. Alguns dos equipamentos desta unidade localizam-se na borda da plataforma, o que torna mais provável que o produto atinja o mar;
- ★ No Sistema 13, Tratamento de água produzida / Regeneração de MEG, as HA's 13.1, 13.2, 13.3, 13.4, 13.7 e 13.8 foram classificadas como Risco Moderado. As 4 primeiras estão associadas à liberação de água oleosa contendo MEG, e as 2 últimas à liberação de água contendo condensado. A presença de piso de chapa reduz a possibilidade de derrames atingirem o mar, porém há linhas localizadas na borda da plataforma, o que torna mais provável que o produto atinja o mar. Observa-se que a HA 13.7 aborda a falha do sistema de tratamento simultaneamente à falha do sistema de análise on-line da presença de condensado, mesmo

considerando-se que o teor esperado de condensado situa-se em cerca de 5 ppm. Portanto, embora associada à frequência C tem-se um valor prático, real, significativamente reduzido de severidade. Entretanto, por uma questão de coerência com os critérios anteriores, manteve-se a classificação III para a Severidade;

- ★ No Sistema 14, Drenagem Fechada, as HA's 14.1, 14.2, e 14.3 foram classificadas como Risco Moderado. Todas estão associadas à liberação de condensado, sendo a última através do próprio vent, em caso de pressurização deste. Há diversos sensores e dispositivos de segurança para controlar este tipo de liberação, porém é esperada a ocorrência de alguns pequenos vazamentos, que podem atingir o mar;
- ★ No Sistema 15, Drenagem Aberta, todas as HA's 15.1 a 15.12 foram classificadas como Risco Moderado. Algumas estão associadas à liberação de condensado, de água oleosa e de diesel. Destaca-se a presença de condensado na água descartada em teor acima do permitido, ocasionado por falha do sistema de tratamento;
- ★ No Sistema 16, Vent de Alta Pressão, as HA's 16.2 a 16.5 foram classificadas como Risco Moderado. Todas estão associadas à liberação de condensado, sendo a 16.3 através do próprio vent, em caso de pressurização deste. Há diversos sensores e dispositivos de segurança para controlar este tipo de liberação, porém é esperada a ocorrência de alguns pequenos vazamentos, que podem atingir o mar;
- ★ No Sistema 17, Vent de Baixa Pressão, a única HA, 17.1, foi classificada como Risco Moderado. Neste caso tem-se a liberação de condensado através do vent, em caso de pressurização deste;
- ★ No Sistema 18, Gás Combustível, as HA's 18.2 a 18.4 foram classificadas como Risco Moderado. A presença de piso de chapa e a localização de alguns equipamentos na região mais central reduz o risco do produto atingir o mar. Porém há equipamentos localizados na borda da plataforma;
- ★ No Sistema 19, Diesel, as HA's 19.1, 19.2 e 19.4 foram classificadas como Risco Moderado. Nota-se que, ao contrário de outras plataformas, nenhuma HA deste sistema foi classificada como Risco Crítico. Esta

alteração deve-se à modificação nos critérios de definição da Severidade, que passaram a considerar a sensibilidade da área;

- ★ No Sistema 21, Sistema de Água de Resfriamento, a HA 21.3, relativa à contaminação do circuito de água com TEG, foi classificada como Risco Moderado. Nas demais trocas, a pressão do circuito de água é maior que a do produto, o que impede a contaminação da água;
- ★ No Sistema 22, Sistema de Água Quente, as HA's 22.1 e 22.2 foram classificadas como Risco Moderado. Nestes casos, a pressão do gás é maior que a da água, o que pode levar condensado para este circuito e provocar a ruptura deste, com possível liberação atingindo o mar;
- ★ No Sistema 23, Reabastecimento de Aeronave, a HA 23.2 considera a possibilidade de um grande derrame de querosene de aviação (QAV) atingir o mar. Embora o piso do Heliponto e do Convés seja de chapa, há a possibilidade de uma grande liberação atingir o mar;
- ★ No Sistema 24, Agentes Externos – Fatores Climáticos e Barcos de Apoio, foram classificadas como Risco Moderado as HA's 24.1, 24.2 e 24.3. A primeira diz respeito à quedas de helicópteros, e a segunda já foi avaliada na Seção dos Riscos Críticos, e a terceira diz respeito à pequena liberação de diesel no barco de apoio, durante a transferência para PMXL-1.
- ★ A HA 24.5 também foi classificada como Risco Moderado, apesar de estar associado à Severidade V. Esta HA avalia eventuais contaminações ambientais provenientes de blowout de um dos poços de PMXL-1. Nesta plataforma os poços são todos surgentes, ou seja, mantém-se o fluxo de fluido mesmo sem um mecanismo de elevação artificial. Nesta HA admite-se a ruptura de um dos risers de produção e a falha simultânea das duas válvulas de bloqueio da Árvore de Natal Molhada (ANM), além da válvula do fundo do poço (DHSV). Uma vez que estas válvulas são do tipo normalmente fechadas, ou seja, é necessário que haja atuação externa para que permaneçam abertas e são válvulas de segurança de alta confiabilidade, a possibilidade de falha simultânea das 3 válvulas é extremamente remota.

Finalmente, cabe destacar que, a idade da concepção e execução do projeto e construção da jaqueta, convés e instalação submarina tornou necessária a incorporação de dispositivos de segurança e controle próximos do estado da arte da engenharia atual, quer seja pelo aprimoramento da legislação mundial, pela crescente importância atribuída a danos de imagem da companhia ou pela pressão dos órgãos ambientais e governamentais.

A exigência de estudos como as Análises de Incêndio e Explosão, de Colisão, de Quedas de Objeto, de Dispersão dos Gases no *Flare* e na Planta e da Análise Quantitativa de Riscos, incorporando critérios de risco baseados em metodologia ALARP (*As Low as Reasonable Practicable*), a existência de Sistema de Gerenciamento de Riscos (SMS - *Safety Management System*) desde o projeto e a verificação dos sistemas chave através de estudos de HAZOP (*Hazard and Operability Study*) são resultados desta política.

Através destes estudos os principais riscos foram identificados e tratados na fase de projeto, facilitando sua incorporação à filosofia e reduzindo a severidade e frequência residuais.

## **II.8.9 - Riscos Originais e Riscos Residuais**

### **II.8.9.1 - Atividade de Instalação**

Os *Riscos Originais* relativos à Atividade de Instalação, identificados e analisados no item 8.6.2, tendem a ser minorados pela adoção das medidas mitigadoras recomendadas, resultando em *Riscos Residuais* cuja severidade e frequência associadas resultam em novas classes de Risco. O Quadro II.8.9.1-1 apresenta a nova classificação destes riscos, para cada uma das Hipóteses Acidentais identificadas.

**Quadro II.8.9.1-1 - Classificação dos Riscos Residuais – Atividade de Instalação.**

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
I.1	Queda da ANM / Manifolds	RM	B	III	RM	Mantêm-se as classes de frequência e severidade
I.2	Dano às linhas de produção / umbilicais	RM	B	III	RM	Mantêm-se as classes de frequência e severidade
I.3	Liberação de produto durante teste	RNC	B	II	RNC	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a frequência associada.
I.4	Dano às linhas submarinas, durante período de espera da Jaqueta	RM	B	III	RM	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a frequência associada.
I.5	Falha no posicionamento / queda da jaqueta.	RM	B	III	RM	Reduz-se o valor da Frequência, porém sem alteração de sua classe final, mantendo-se a classe do Risco.
I.6	Falha no posicionamento / queda dos módulos	RM	B	III	RM	Mantêm-se as classes de frequência e severidade
I.7	Dano ao gasoduto de exportação – trecho marítimo lançado	RM	B	III	RM	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a frequência associada, sem alterar sua classificação.
I.8	Dano ao gasoduto de exportação – trecho marítimo enterrado	RM	B	III	RM	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a frequência associada, porém sem alterar sua classe, uma vez que há registros de falhas no lançamento/enterramento das linhas.
I.9	Dano ao gasoduto de exportação – trecho terrestre enterrado	RM	B	I	RNC	A adoção das medidas mitigadoras pode eliminar o risco de derrame de produtos no trecho enterrado, reduzindo a severidade.

**Quadro II.8.9.1-2 - Distribuição dos Riscos Residuais– Atividade de Instalação.**

		SEVERIDADE					TOTAL
		I	II	III	IV	V	
FREQUÊNCIA	E						0 (0.00%)
	D						0 (0.00%)
	C						0 (0.00%)
	B	1	1	7			9 (100%)
	A						0 (0.00%)
Total		1 (11,11%)	1 (11,11%)	7 (77,77%)	0 (0.00%)	0 (0.00%)	9 (100%)
<b>Frequência:</b> A = Extremamente Remota B = Remota C = Improvável D = Provável E = Frequente		<b>Severidade:</b> I = Nenhum impacto ao meio ambiente II = Impactos Menores. III = Impactos Moderados IV = Impactos Severos V = Impactos Críticos				<b>Risco:</b> RC=Risco Crítico RM=Risco Moderado RNC= Risco Não-Crítico	

**II.8.9.2 - Atividade de Produção**

Os *Riscos Originais* identificados e analisados no item 8.6.2, tendem a ser minorados pela adoção das medidas mitigadoras recomendadas, resultando em *Riscos Residuais* cuja severidade e frequência associadas resultam em novas classes de Risco. O Quadro II.8.9.2-1 apresenta a nova classificação destes riscos, para cada uma das Hipóteses Acidentais identificadas.

**Quadro II.8.9.2-1 - Classificação dos Riscos Residuais.**

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
1.1	Pequena liberação de fluido (Trecho 1.1)	RM	C	III	RM	Reduz-se a classe de Frequência, porém mantém-se a classe do Risco
1.2	Grande liberação de fluido (Trecho 1.1)	RM	B	III	RM	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a frequência associada, porém sem mudar sua classe. O bloqueio imediato do vazamento pode reduzir o volume derramado, e, pela presença da SDV submarina, pode-se ter volume derramado menor que 8 m <sup>3</sup> , o que reduz a severidade porém mantém a classe do risco.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
1.3	Pequena liberação de fluido (Trecho 1.2)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de frequência, porém mantém-se a classe do Risco
1.4	Grande liberação de fluido (Trecho 1.2)	RM	B	III	RM	Mantém-se a classe de severidade e risco.
2.1	Pequena liberação de fluido (Trecho 2.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a Classe de frequência, porém a classe de Risco se mantém
2.2	Grande liberação de fluido (Trecho 2.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se a Frequência, porém sem alterar sua classe.
3.1	Pequena liberação de fluido (Trecho 3.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a Classe de frequência, porém a classe de Risco se mantém
3.2	Grande liberação de fluido (Trecho 3.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se a Frequência, porém sem alterar sua classe.
4.1	Pequena liberação de fluido (Trecho 4.1)	RNC	C	I	RNC	A detecção precoce do vazamento associado à redução de fontes de ignição e ao bloqueio do vazamento pode minimizar as consequências do incêndio / explosão, limitando-se à linha mais próxima.
4.2	Grande liberação de fluido (Trecho 4.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se a Frequência, porém sem alterar sua classe.
4.3	Pequena liberação de condensado (Trecho 4.2)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a Classe de frequência, porém a classe de Risco se mantém
4.4	Grande liberação de condensado (Trecho 4.2)	RM	B	I	RNC	A detecção precoce do vazamento, associada à eliminação das fontes de ignição permite conter o vazamento e impedir que o mesmo atinja o mar, reduzindo a severidade associada e o risco.
5.1	Pequena liberação de gás (Trecho 5.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a Classe de frequência, porém a classe de Risco se mantém
5.2	Grande liberação de gás (Trecho 5.1)	RM	B	I	RNC	A detecção precoce do vazamento, associada à redução das fontes de ignição reduzem a severidade associada ao vazamento.
6.1	Pequena liberação de gás (Trecho 6.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a Classe de frequência, porém a classe de Risco se mantém
6.2	Grande liberação de gás (Trecho 6.1)	RNC	B	I	RNC	A detecção precoce do vazamento, associada à redução das fontes de ignição reduzem a severidade associada ao vazamento.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
6.3	Pequena liberação de condensado (Trecho 6.2)	RM	C	I	RNC	A detecção precoce do vazamento, associada à eliminação das fontes de ignição permite conter o vazamento e impedir que o mesmo atinja o mar, reduzindo a severidade associada e o risco.
6.4	Grande liberação de condensado (Trecho 6.2)	RM	B	III	RM	Atuação do Sistema de Drenagem tende a evitar derrame no mar. Medidas propostas reduzem o valor da frequência e severidade, porém como os equipamentos localizam-se na borda da plataforma, não há como reduzir a classe de severidade, mantendo-se a classe do risco.
7.1	Pequena liberação de condensado (Trecho 7.1)	RM	D	I	RNC	A detecção precoce do vazamento, associada à eliminação das fontes de ignição permite conter o vazamento e impedir que o mesmo atinja o mar, reduzindo a severidade associada e o risco.
7.2	Grande liberação de condensado (Trecho 7.1)	RM	B	III	RM	Atuação do Sistema de Drenagem tende a evitar derrame no mar. Medidas propostas reduzem o valor da frequência e severidade, porém como os equipamentos localizam-se na borda da plataforma, não há como reduzir a classe de severidade, mantendo-se a classe do risco.
8.1	Pequena liberação de gás (Trecho 8.1)	RNC	C	I	RNC	Medidas reduzem a frequência, sem alterar a classificação do risco.
8.2	Grande liberação de gás (Trecho 8.1)	RNC	B	I	RNC	Reduz-se o valor de frequência, sem alterar sua classe.
8.3	Pequena liberação de condensado (Trecho 8.2)	RM	B	III	RM	Reduz-se a classe de frequência.
8.4	Grande liberação de condensado (Trecho 8.2)	RM	B	IV	RM	Reduz-se o valor de frequência, sem alterar sua classe.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
9.1	Pequena liberação de fluido (Trecho 9.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de frequência.
9.2	Grande liberação de fluido (Trecho 9.1)	RM	B	III	RM	Com a grande pressão das linhas, não há como evitar que algum condensado atinja o mar, mantendo-se a classe de severidade.
9.3	Pequena liberação de fluido (Trecho 9.2)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de Frequência.
9.4	Grande liberação de fluido (Trecho 9.2)	RM	B	III	RM	Com a grande pressão das linhas, não há como evitar que algum condensado atinja o mar, mantendo-se a classe de severidade.
10.1	Pequena liberação de MEG (Trecho 10.1)	RM	C	II	RNC	Reduz-se a classe de Frequência e de risco.
10.2	Grande liberação de MEG (Trecho 10.1)	RM	B	III	RM	Não há como impedir derrame de MEG na ANM, embora haja redução no valor da frequência.
11.1	Pequena liberação de etanol / anti-corrosivo (Trecho 11.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de frequência.
11.2	Grande liberação de etanol / anti-corrosivo (Trecho 11.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se o valor da frequência, sem alterar sua classe. Não há como impedir derrame do produto na ANM, mantendo a severidade.
11.3	Pequena liberação de anti-incrustante (Trecho 11.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de Frequência.
11.4	Grande liberação de anti-incrustante (Trecho 11.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se o valor da frequência, sem alterar sua classe. Não há como impedir derrame do produto na ANM, mantendo a severidade.
12.1	Pequena liberação de TEG (Trecho 12.1)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de frequência.
12.2	Grande liberação de TEG (Trecho 12.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se o valor da frequência, sem alterar sua classe. Não há como impedir derrame do produto no mar, pois as torres localizam-se na borda da plataforma.
12.3	Liberação de gás de stripping (Trecho 12.1)	RNC	B	II	RNC	Medidas reduzem a classe de frequência.
12.4	Pequena liberação de condensado (Trecho 12.2)	RNC	C	I	RNC	Reduz-se a classe de frequência.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
12.5	Grande liberação de condensado (Trecho 12.2)	RM	B	III	RM	Reduz-se o valor da frequência, sem alterar sua classe. Não há como impedir derrame do condensado no mar, pois as torres localizam-se na borda da plataforma.
13.1	Pequena liberação de água oleosa + MEG (Trecho 13.1)	RM	C	III	RM	Reduz-se a classe de frequência, porém sem alterar a classificação do Risco
13.2	Grande liberação de água oleosa + MEG (Trecho 13.1)	RM	B	III	RM	Mantém-se -se as classes de Frequência e Severidade.
13.3	Pequena liberação de água oleosa + MEG (Trecho 13.2)	RM	C	III	RM	Reduz-se a classe de frequência, porém sem alterar a classificação do Risco
13.4	Grande liberação de água oleosa + MEG (Trecho 13.2)	RM	B	III	RM	Mantém-se as classes de Frequência e Severidade.
13.5	Pequena liberação de condensado pelo sistema de vent (Trecho 13.3)	RNC	B	I	RNC	Reduz-se o valor da frequência, porém sem alterar sua classificação.
13.6	Grande liberação de condensado pelo sistema de vent (Trecho 13.3)	RNC	A	II	RNC	A adoção das medidas preventivas e mitigadoras tende a reduzir o volume liberado até a valores praticamente irrelevantes. Ressalta-se ainda que esta é uma hipótese extremamente improvável, pelas características do processo, altura do vent e baixo volume de condensado..
13.7	Descarte de água com condensado fora de especificação (Trecho 13.4)	RM	B	III	RM	Reduz-se a classe da frequência, porém sem alterar a classificação do risco.
13.8	Liberação de condensado (Trecho 13.4)	RM	B	II	RNC	A adoção das medidas preventivas e mitigadoras tende a reduzir o volume liberado de condensado, até valores que serão contidos no convés, sem atingir o mar.
14.1	Pequena liberação de condensado (Trecho 14.1)	RM	C	III	RM	Reduz-se a classe de frequência, porém sem alterar a classificação do Risco

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
14.2	Grande liberação de condensado (Trecho 14.1)	RM	B	III	RM	Mantém-se as classes de Freqüência e Severidade. Adicionalmente, a localização do Vaso de Slop, no Cellar Deck, torna mais provável que um eventual derrame de condensado de grandes proporções atinja o mar.
14.3	Trasbordamento de condensado pelo vent (Trecho 14.1)	RM	B	I	RNC	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de impedir que ocorra transbordamento pelo vent, reduzindo a severidade e a classe de risco.
15.1	Pequena liberação de condensado (Trecho 15.1)	RM	C	III	RM	Reduz-se a classe de freqüência, porém mantém-se a classe do Risco
15.2	Grande liberação de condensado (Trecho 15.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se a possibilidade de ocorrência, porém sem alterar a classe de freqüência. Adicionalmente, a localização do TD-533601 no Cellar Deck, torna mais provável que um eventual derrame de condensado. Tem-se como atenuante que o volume de condensado tende a ser reduzido neste Tanque.
15.3	Trasbordamento de condensado pelo vent (Trecho 15.1)	RM	B	I	RNC	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de impedir que ocorra transbordamento pelo vent, reduzindo a severidade e a classe de risco.
15.4	Descarte de óleo com teor acima do permitido	RM	C	I	RNC	Amostragem freqüente tende a reduzir o volume de óleo liberado, reduzindo os impactos e alterando a classe de risco.
15.5	Pequena liberação de água oleosa	RM	D	I	RNC	O dimensionamento adequado do sistema de drenagem e o bloqueio imediato poderá impedir o derrame de óleo no mar ou limitá-lo a quantidades reduzidas. Portanto, reduz-se a classe de severidade e, conseqüentemente, a de Risco.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
15.6	Grande liberação de água oleosa	RM	B	III	RM	Reduz-se a possibilidade de ocorrência, porém sem alterar a classe de frequência. Adicionalmente, a localização do TD-5336002 no Cellar Deck, torna mais provável que um eventual derrame de condensado. Tem-se como atenuante que o volume de condensado tende a ser reduzido neste Tanque.
15.7	Trasbordamento de água oleosa pelo vent	RM	B	I	RNC	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de impedir que ocorra transbordamento pelo vent, reduzindo a severidade e a classe de risco.
15.8	Descarte de óleo com teor acima do permitido	RM	C	I	RNC	Amostragem freqüente tende a reduzir o volume de óleo liberado, reduzindo os impactos e alterando a classe de risco.
15.9	Pequena liberação de condensado	RM	C	III	RM	Reduz-se a classe de Frequência, sem alterar o risco.
15.10	Grande liberação de condensado	RM	B	III	RM	Reduz-se a possibilidade de ocorrência, porém sem alterar a classe de frequência. Adicionalmente, a localização do TD-5336001 no Cellar Deck, torna mais provável que um eventual derrame de condensado. Tem-se como atenuante que o volume de condensado tende a ser reduzido neste Tanque.
15.11	Pequena liberação de diesel / condensado	RM	D	I	RNC	O dimensionamento adequado do sistema de drenagem e o bloqueio imediato poderá impedir o derrame de óleo no mar ou limitá-lo a quantidades reduzidas. Portanto, reduz-se a classe de severidade e, conseqüentemente, a de Risco.
15.12	Grande liberação de diesel / condensado	RM	B	III	RM	Mantém-se as classes de Frequência e Severidade.
16.1	Pequena liberação de gás (Trecho 16.1)	RNC	C	I	RNC	As medidas mitigadoras atuam sobre a frequência, reduzindo a sua classificação.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
16.2	Grande liberação de gás (Trecho 16.1)	RM	B	I	RNC	Adotando-se as medidas mitigadoras reduz-se a possibilidade de grande vazamento de gás e o conseqüente escalonamento, em caso de ignição. Portanto, reduz-se a classe de severidade e a de risco.
16.3	Arraste de condensado para o vent (Trecho 16.2)	RM	C	I	RNC	A manutenção do nível adequado no vaso do vent e a garantia de operacionalidade das bombas de condensado atuam no sentido de impedir que ocorra araste de condensado para o vent, reduzindo a severidade e a classe de risco.
16.4	Pequena liberação de condensado (Trecho 16.2)	RM	B	I	RNC	As medidas mitigadoras atuam sobre a freqüência, reduzindo a sua classificação. Mantendo-se o nível no vaso de vent e a operacionalidade das bombas de condensado reduz-se o volume passível de derrame
16.5	Grande liberação de condensado (Trecho 16.2)	RM	B	III	RM	Embora possa-se atuar no sentido de reduzir o volume total de condensado, a proximidade do vaso com a borda da plataforma torna provável que haja derrame no mar. Mantém as classes de freqüência e severidade.
17.1	Pressurização do sistema de vent atmosférico (Trecho 17.1)	RM	B	I	RNC	Evitando-se o entupimento dos corta-chamas, evita-se a pressurização do sistema, reduzindo a severidade e o risco
18.1	Pequena liberação de gás (Trecho 18.1)	RNC	C	I	RNC	As medidas mitigadoras reduzem a freqüência.
18.2	Grande liberação de gás (Trecho 18.1)	RM	B	III	RM	Reduz-se a freqüência de escalonamento, sem alterar sua classe, mantendo-se a classificação do Risco.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
18.3	Pequena liberação de condensado (Trecho 18.2)	RM	C	I	RNC	Reduzem-se as classes de Frequência e Severidade, alterando-se a classificação do Risco.
18.4	Grande liberação de condensado (Trecho 18.2)	RM	B	III	RM	Reduz-se o valor da frequência, sem alterar sua classe. Porém, como parte deste trecho está próximo à borda, mesmo a interrupção imediata do fluxo impediria o derrame de condensado no mar.
19.1	Pequena liberação de diesel marítimo (Trecho 19.1)	RM	C	III	RM	As medidas mitigadoras atuam sobre a frequência e severidade. Neste caso, é possível minimizar o volume de vazamento, porém mantém-se a classe de severidade e de risco.
19.2	Grande liberação de diesel marítimo (Trecho 19.1)	RM	B	III	RM	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a severidade para volumes inferiores a 8 m <sup>3</sup> .
19.3	Pequena liberação de diesel marítimo (Trecho 19.2)	RNC	C	I	RNC	A adoção das medidas mitigadoras atua no sentido de reduzir a frequência associada.
19.4	Grande liberação de diesel marítimo (Trecho 19.2)	RM	B	III	RM	A manutenção do sistema de drenagem e a inspeção das conexões reduz o volume passível de derrame, contendo no convés e nas bandejas de contenção o diesel, evitando que este chegue ao mar.
20.1	Falta de ar comprimido na partida das bombas de incêndio / gerador de emergência	RNC	A	II	RNC	Mantém-se as classes de frequência e severidade
20.2	Falta de ar comprimido na instrumentação	RNC	B	I	RNC	Mantém-se as classes de frequência e severidade
21.1	Passagem de gás para o sistema de água de resfriamento (Trecho 21.1)	RNC	B	II	RNC	Reduz-se a classe de frequência.
21.2	Contaminação do circuito de MEG com água (trecho 21.1)	RNC	B	II	RNC	Reduz-se a classe de Frequência.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
21.3	Contaminação do circuito de água com TEG (trecho 21.1)	RM	B	I	RNC	Com possibilidade de bloqueio e interrupção do bombeio, mesmo no caso de ruptura das linhas, apenas parte da água seria contaminada, reduzindo a classe de frequência associada à liberação, além do impacto esperado.
22.1	Passagem de condensado/gás para o sistema de água quente (Trecho 22.1)	RM	C	II	RNC	Reduz-se a classe de frequência e do risco.
22.2	Contaminação do circuito de MEG com água (trecho 22.1)	RM	C	II	RNC	Reduz-se a classe de frequência e do risco.
22.3	Liberação de água quente para o exterior (trecho 22.1)	RNC	C	II	RNC	Volume liberado é insuficiente para produzir impacto significativo.
23.1	Pequena liberação de QAV (Trecho 23.1)	RNC	D	I	RNC	O piso de chapa do Heliponto e das áreas de manuseio e estocagem de QAV contém os pequenos vazamentos.
23.2	Grande liberação de QAV (Trecho 23.1)	RM	B	III	RM	No caso de grandes liberações de QAV, não há como garantir que não haverá derrame significativo no mar.
24.1	Colisão com Helicópteros	RM	B	III	RM	As normas restritivas de voo de helicópteros, especialmente na aproximação das plataformas, tornam esta hipótese remota.
24.2	Colisão com Barcos de Apoio	RM	B	IV	RM	O principal risco deste tipo de colisão diz respeito a danos aos risers, que sobem por dentro d jaqueta. Conforme já mencionado na análise destas linhas, as SDV's submarinas reduzem os inventários, porém não há como reduzir a severidade associada a grandes liberações, o que mantém a classe do risco.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
24.3	Pequena liberação de diesel no Barco de Apoio, durante transferência para PMXL-1	RM	B	III	RM	A adoção das medidas preventivas e mitigadoras reduz o valor da frequência associada. Adicionalmente, não há como atuar sobre a severidade em caso de falha dos dispositivos de operação e controle, o que mantém a classe do risco.
24.4	Grande liberação de diesel no Barco de Apoio, durante transferência para PMXL-1	RC	B	V	RC	A adoção das medidas preventivas e mitigadoras reduz o valor da frequência associada, embora sem alterar sua categoria. Adicionalmente, não há como atuar sobre a severidade em caso de falha dos dispositivos de operação e controle, o que mantém a classe do risco.
24.5	Blowout	RM	A	V	RM	Com o grau de redundância da ANM, com 3 bloqueios, a ocorrência de blowout estaria limitada às operações de intervenção dos poços, que não serão realizadas por PMXL-1, mas sim por sonda externa.
P.1.1	Pequena liberação de fluido (Trecho P1.1)	RC	C	III	RM	As medidas podem reduzir a severidade, reduzindo assim a classe de risco.
P.1.2	Grande liberação de fluido (Trecho P1.1)	RC	B	V	RC	A detecção e bloqueio imediato podem limitar o volume derramado a valores inferiores a 200 m <sup>3</sup> de condensado.
P.1.3	Pequena liberação de fluido (Trecho P1.2)	RC	C	III	RM	As medidas podem reduzir a severidade, e, por consequência a classe de risco.
P.1.4	Grande liberação de fluido (Trecho P1.2)	RC	B	V	RC	A detecção e bloqueio imediato podem limitar o volume derramado a valores inferiores a 200 m <sup>3</sup> de condensado. Porém a alta sensibilidade da área ainda mantém o risco como crítico.
P.1.5	Pequena liberação de fluido (Trecho P1.3)	RC	C	III	RM	As facilidades de bloqueio e o pequeno inventário disponível limitam a severidade e, por consequência, o risco, caso os dispositivos de detecção sejam mantidos adequadamente.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (continuação)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
P.1.6	Grande liberação de fluido (Trecho P1.3)	RC	B	III	RM	As facilidades de bloqueio e o pequeno inventário disponível limitam a severidade e, por consequência, o risco, caso os dispositivos de detecção sejam mantidos adequadamente.
P.2.1	Pequena liberação de fluido (Trecho P2.1)	RC	B	III	RM	A baixa velocidade de escoamento tende a reduzir o risco de desgaste do duto. A manutenção dos procedimentos de inspeção e a injeção de produtos químicos tendem a minimizar a frequência de liberação, reduzindo a sua classe.
P.2.2	Grande liberação de fluido (Trecho P2.1)	RC	B	V	RC	A grande extensão do gasoduto pode conter grande volume de condensado, o que impede a redução da severidade.
P.2.3	Pequena liberação de fluido (Trecho P2.2)	RC	B	III	RM	A baixa velocidade de escoamento tende a reduzir o risco de desgaste do duto. A manutenção dos procedimentos de inspeção e a injeção de produtos químicos tendem a minimizar a frequência de liberação, reduzindo a sua classe.
P.2.4	Grande liberação de fluido (Trecho P2.2)	RC	B	V	RC	A grande extensão do gasoduto pode conter grande volume de condensado, o que impede a redução da severidade.
P.2.5	Pequena liberação de fluido (Trecho P2.3)	RC	B	III	RM	A baixa velocidade de escoamento tende a reduzir o risco de desgaste do duto. A manutenção dos procedimentos de inspeção e a injeção de produtos químicos tendem a minimizar a frequência de liberação, reduzindo a sua classe. Neste trecho há a facilidade adicional de acesso ao duto para inspeção, além dos pontos de bloqueio serem mais próximos.

(continua)

Quadro II.8.9.2-1 (conclusão)

HA	DESCRIÇÃO	RISCO	RISCO RESIDUAL			OBSERVAÇÕES
		ORIGINAL	F	S	R	
P.2.6	Grande liberação de fluido (Trecho P2.3)	RC	B	V	RC	Mesmo reduzindo o inventário pela proximidade entre os pontos de bloqueio, a alta sensibilidade da região terrestre impede a redução da severidade.
P.3.1	Pequena liberação de fluido (Trecho P3.1)	RC	B	V	RC	A manutenção dos procedimentos de inspeção tende a minimizar a frequência de liberação, reduzindo a sua classe. Porém, por ser um duto de líquido, não há como minimizar o volume a ser vazado. Neste trecho há a facilidade adicional de acesso ao duto para inspeção, além dos pontos de bloqueio serem mais próximos.
P.3.2	Grande liberação de fluido (Trecho P3.1)	RC	B	V	RC	Por ser um duto de líquido, não há como minimizar o volume a ser vazado, especialmente em caso de ruptura. Neste trecho há a facilidade adicional de acesso ao duto para inspeção, além dos pontos de bloqueio serem mais próximos.
P.3.3	Pequena liberação de fluido (Trecho P3.2)	RC	B	V	RC	A manutenção dos procedimentos de inspeção tende a minimizar a frequência de liberação, reduzindo a sua classe.
P.3.4	Grande liberação de fluido (Trecho P3.2)	RC	B	V	RC	A grande extensão do oleoduto resulta em grande volume de condensado, o que impede a redução da severidade.

A partir do apresentado no Quadro II.8.9.2-1, pode-se observar que a adoção das medidas mitigadoras propostas atua principalmente sobre a componente Frequência associada ao Risco.

Das 17 HA's originalmente classificadas como Risco Crítico, 10 (9,35%) mantiveram a classificação original, sendo as 7 restantes reclassificadas como Risco Moderado, face as medidas mitigadoras recomendadas. Com relação aos riscos moderados, das 62 HA's inicialmente identificadas, 42 mantiveram esta classificação, totalizando 49 (45,79%) ao serem acrescidas das 7 resultantes da reclassificação dos Riscos Críticos.

A seguir tem-se a análise por tipo de instalação

#### *PMXL-1*

Da HA relativa a PMXL-1 (24.4) que foi classificada originalmente como Risco Crítico (RC), observa-se não houve modificação na classificação do risco. Este comportamento justifica-se pelo inventário significativo associado, que não pode ser reduzido através de medidas mitigadoras, por estarem associados à operação de embarcações.

Com relação aos riscos moderados, das 62 HA's originalmente classificadas, apenas 42 mantiveram esta criticidade, havendo, em muitos casos, redução da severidade e/ou da frequência associada.

#### *Linhas de Produção / Gasoduto / Oleoduto*

Das 16 HA's que foram classificadas originalmente como Risco Crítico (RC), observa-se que em 7 delas (P.1.1, P.1.3, P.1.5, P.1.6, P.2.1, P.2.3, P.2.5) houve modificação na classificação do risco, reduzindo-se para Risco Moderado (RM). Em todas elas houve redução de severidade, e nas HA's P.2.3 e P.2.5 houve redução também da frequência esperada de ocorrência de liberação.

Nas demais HA's não houve redução nas classificações de frequência ou severidade. Isto se deve pela impossibilidade de limitar o volume a ser liberado em caso de liberações nas linhas, pois o volume contido entre trechos de grandes comprimentos é significativo e não pode ser removido durante o vazamento.

Em todo o projeto de Mexilhão, a adoção das medidas propostas tenderia a reduzir ainda mais a frequência esperada de cada tipo de acidente, aumentando simultaneamente a disponibilidade das ferramentas de controle.

O Quadro II.8.9.2-2 resume a distribuição das HA's para o *Risco Residual* para a Atividade de Produção, em função da nova combinação de *freqüência* e *severidade*. Neste quadro observa-se que os Riscos Críticos estão representados por 10 hipóteses acidentais (9,52%), 48 (45,71%) foram classificados como Risco Moderado e 47 (44,76%) receberam a classificação de Risco Não crítico.

**Quadro II.8.9.2-2 - Distribuição dos Riscos Residuais– Atividade de Produção.**

		SEVERIDADE					Total
		I	II	III	IV	V	
FREQÜÊNCIA	E						0 (0,00%)
	D						0 (0,00%)
	C	21	9	8	2		40 (37,38%)
	B	9	8	32	6	10	65 (60,75%)
	A		1			1	2 (1,87%)
Total		30 (28,04%)	18 (16,82%)	40 (37,38%)	8 (7,48%)	11 (10,28%)	107 (100%)
<b>Freqüência:</b> A = Remota B = Improvável C = Provável D = Frequente		<b>Severidade:</b> I = Nenhum impacto ao meio ambiente II = Impactos Menores. III = Impactos Moderados IV = Impactos Severos V = Impactos Críticos				<b>Risco:</b> RC=Risco Crítico RM=Risco Moderado RNC= Risco Não-Crítico	

## II.8.10 - Conclusão

A partir dos procedimentos e resultados obtidos, pode-se concluir que:

- ★ A aplicação das técnicas de avaliação de riscos permite identificar e caracterizar os riscos mais significativos, respeitando-se as características reais da instalação;
- ★ A obtenção destes resultados permite que sejam identificadas medidas para a redução da freqüência de ocorrência de eventos iniciadores de acidentes, ou para a redução da magnitude das conseqüências destes;
- ★ Deve-se considerar que esta instalação, composta por uma plataforma fixa, suas linhas de produção e gasoduto de exportação, como qualquer instalação industrial, não apresenta risco zero. Porém a experiência adquirida pela Petrobras em atividades de perfuração e na operação de

plataformas *offshore* tem sido incorporada continuamente em suas unidades, assim como na filosofia de segurança que neles tem sido adotada, visando reduzir os riscos envolvidos na operação destas;

- ★ Adicionalmente, o projeto e o desenvolvimento de todo o Projeto Mexilhão será executado por empresa(s) cadastrada(s) pela Petrobras, onde são exigidas capacitação técnica e experiência dedicada neste tipo de instalação. As companhias que fazem parte deste cadastro mantêm necessidade intrínseca à sua reputação de manter um registro isento de acidentes;
- ★ No Projeto Mexilhão estão ainda incorporadas exigências relativas à novas análises de segurança, já aplicadas nos projetos recentes de Plataformas da Petrobras, como análise de queda de objetos, de incêndio e outras;
- ★ A PMXL-1 será o resultado de uma construção inteiramente nova, a ser concluída em 2008. Seu projeto incorpora uma série de medidas de proteção ativa e passiva, resultado da aplicação da filosofia de segurança prescritiva, comum às melhores práticas adotadas nas instalações do Mar do Norte. Os sistemas de segurança foram projetados para operar em condições de emergência de forma a permitir a mitigação de acidentes;
- ★ Além disto, as medidas de proteção ativa, tais como, detectores de gás e incêndio, vinculadas a atuação de sistemas de combate a incêndio por dilúvio, sistemas de bloqueio, sistema de *shut-down* e sistemas de alívio vêm em muito contribuir para a redução do inventário vazado, bem como minimizar a magnitude de conseqüências decorrentes de possíveis acidentes;
- ★ Determinados procedimentos operacionais, como operar sem queima de gás, utilização prioritária de gás natural em todos os processos de combustão de processo, incluindo a geração de energia com recuperação de calor, restrição e procedimentos específicos de navegação, aproximação e permanência de embarcações, refletem a preocupação e o cuidado com que as questões ambientais foram abordadas no projeto;
- ★ Algumas destas medidas refletem-se diretamente nos Riscos associados à operação das instalações que compõem o Projeto Mexilhão. No caso de

- PMXL-1, a concepção do projeto adotado, onde as linhas de produção e exportação são instaladas no interior da jaqueta, protegidas pela jaqueta contra colisões de embarcações, resultou na redução da frequência esperada deste tipo de dano, com redução no número de hipóteses acidentais classificadas como Risco Crítico, do ponto de vista ambiental;
- ★ Adicionalmente, o uso de válvulas de bloqueio (SDV's) submarina na chegada das linhas junto à plataforma permitiu uma grande redução no inventário disponível para vazamentos junto à plataforma. Torna-se possível isolar PMXL-1 de todas as linhas de produção e exportação, reduzindo a severidade associada a eventuais vazamentos;
  - ★ Apesar destes critérios, estes riscos foram explicitamente abordados no projeto, recebendo medidas de segurança adicionais, tais como as restrições à navegação, aproximação e operação de Navios Aliviadores e Barcos de Apoio;
  - ★ Além destes dispositivos e procedimentos ativos, a utilização de proteção passiva contra fogo, no revestimento de estruturas, paredes corta-fogo segregando áreas de processo e acomodações, minimiza os riscos de fatalidades, sendo implementadas nesta Unidade segundo as rígidas exigências de normas internacionais;
  - ★ Os resultados obtidos na Análise Preliminar de Perigos para as fases de instalação e produção indicam que, das 107 hipóteses acidentais (HA) originalmente identificadas, 17 (15,89%) foram classificadas como Riscos Originais considerados Críticos e 62 (57,94%) como Riscos Moderados. A fim de reduzi-los, foram propostas diversas medidas mitigadoras, implementadas a nível de projeto e ou a nível de adequação de procedimentos;
  - ★ Estas HA's estão associadas a possíveis acidentes durante diferentes estágios da operação, tais como vazamentos e rupturas de linhas submarinas, incêndios, explosões e vazamentos na planta de processo;
  - ★ Deve-se destacar a importância da aplicação e manutenção de programa de treinamento de pessoal, de forma a proporcionar a necessária reciclagem técnica, evitando a ocorrência de falhas humanas, e

minimizando a probabilidade de erros em manobras ou o desrespeito às normas e procedimentos previamente determinados;

- ★ Os Quadros II.8.7.1-1 e II.8.7.2-1 apresentam a distribuição dos cenários identificados por categorias de risco para as fases de instalação e produção. Os valores obtidos estão comparativamente menores que os observados em outras unidades *offshore* que atualmente operam nas bacias brasileiras. Esta redução deve-se à simplicidade operacional de PMXL-1, onde não há compressão de gás ou unidades de estocagem e bombeio de condensado para a exportação. Adicionalmente, os riscos ambientais são minimizados pelo reduzido volume de óleo manuseado e a inexistência de grandes inventários de óleo na Unidade, mesmo para as linhas de produção e exportação;
- ★ Finalizando, a avaliação dos Riscos Residuais, resultante da consideração da adoção das medidas mitigadoras recomendadas, indicou redução significativa dos riscos envolvidos com as operações do Projeto de Mexilhão, na Bacia de Santos nas fases de instalação e produção. Esta avaliação indicou a redução para 10 Hipóteses Acidentais classificadas como Risco Crítico e 49 como Risco Moderado.