

7. Avaliação da Integridade Estrutural de um Guincho Hidráulico – Gerenciamento do Risco

A classificação das Probabilidades, consequências e riscos de falha em níveis (classificação qualitativa) permite um gerenciamento do risco para assim estabelecer prioridades de inspeção, planos de inspeção e ações para mitigar ou controlar o risco associado a cada parte da estrutura da máquina. O presente capítulo tem como objetivo apresentar um enquadramento das diferentes partes da estrutura da máquina com a finalidade de estabelecer prioridades de inspeção.

A figura 7.1 mostra uma comparação dos níveis de risco dos pontos analisados para cada modelo onde nota-se uma boa correlação entre os pontos de maior probabilidade, não acontece o mesmo com os pontos de menor probabilidade devido às diferenças entre as variáveis comparadas no modelo 1 ($Pof_{(S-S)}$) e as do modelo 2 ($Pof_{(Dc-D)}$).

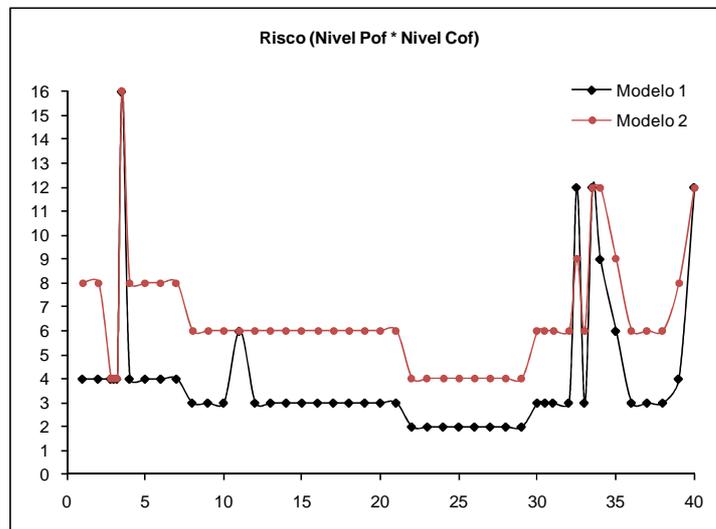


Figura 7.1 - Comparação do nível de risco dos pontos analisados nos dois métodos após 20 anos.

7.1. Prioridades de Inspeção

As diferentes partes analisadas da estrutura (considerando o ponto com maior risco de cada parte) são enquadradas na matriz qualitativa de risco apresentada na figura 7.2 para o modelo 1 e na figura 7.3 para o modelo 2.

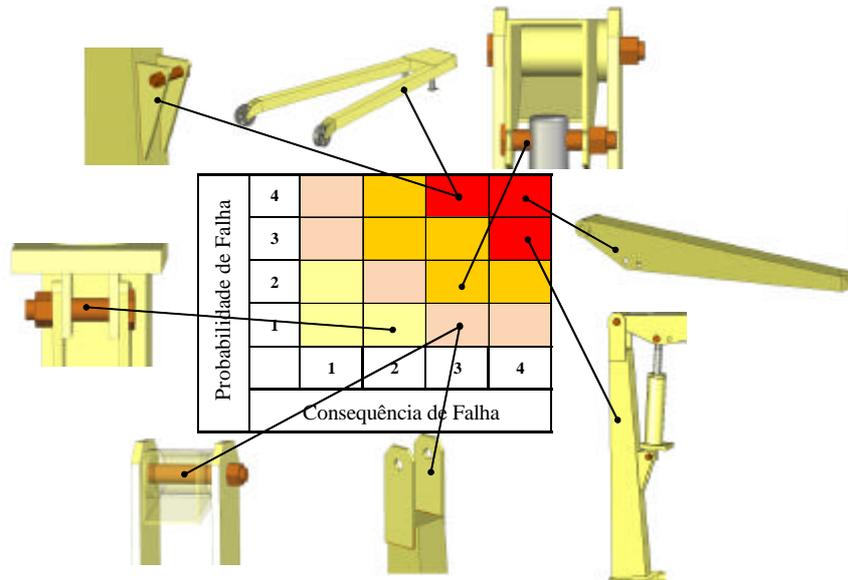


Figura 7.2 - Enquadramento das principais partes do Guincho na Matriz de Risco considerando o modelo 1.

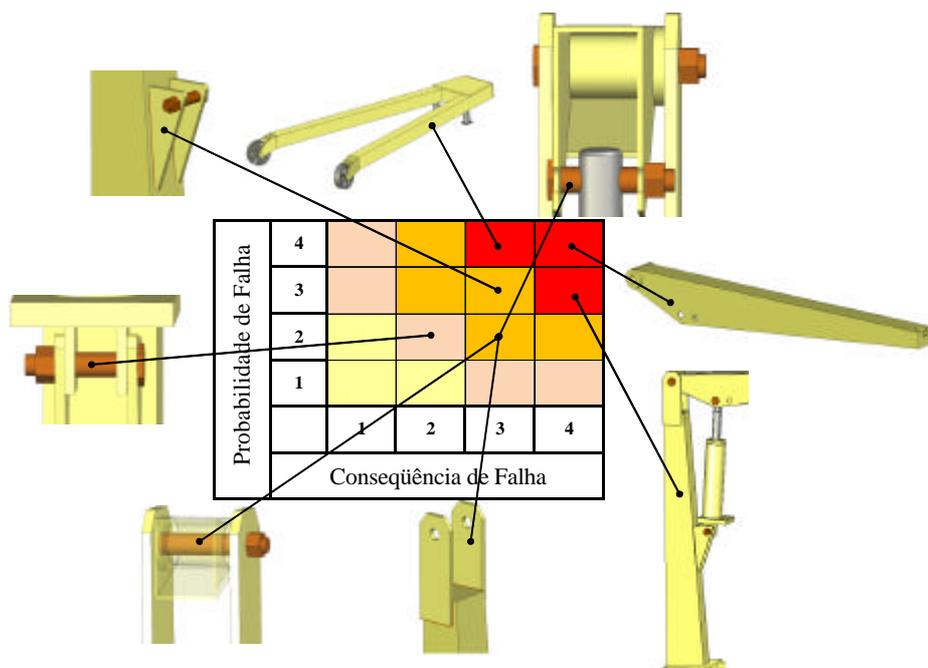


Figura 7.3 - Enquadramento das principais partes do Guincho na Matriz de Risco considerando o modelo 2.

A matriz de risco foi elaborada de tal forma que se enquadrou cada parte da máquina, resultando assim que após de 20 anos de operação da máquina, considerando ambos modelos de cálculo, as partes com maior risco de falha são : a lança (no ponto 3.5) , a base (no ponto 33.5) e a coluna (no ponto 40). O modelo 1 também identifica o suporte do cilindro (no ponto 32.5) como parte crítica.

7.2. Mitigação e Controle do Risco

A figura 7.4 mostra a evolução do Risco ao longo do tempo dos pontos 3.5, 32.5, 33.5 e 40, desta forma pode-se estabelecer prazos adequados para a inspeção dos pontos analisados na estrutura da máquina.

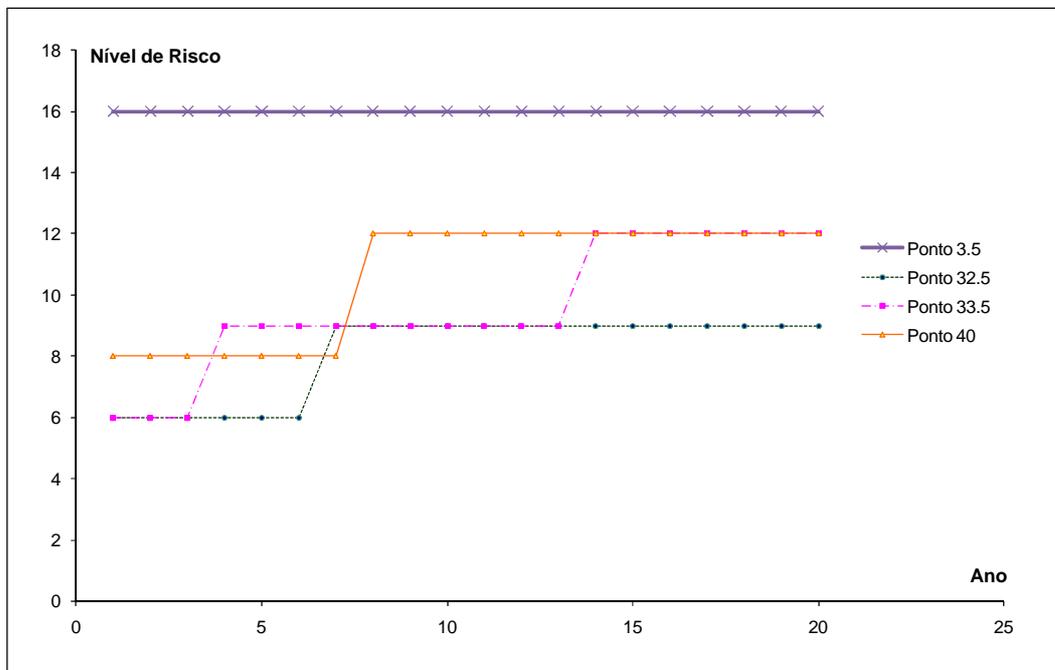


Figura 7.4 - Evolução do Risco de falha em alguns pontos da estrutura.

7.3. Planos de Inspeção, atualização dos Registros

Os planos de inspeção têm como objetivo diminuir o risco dos equipamentos (ou das suas partes), atuando sobre as frequências de inspeção, os tipos de inspeção e sistemas de mitigação das consequências. Desta forma, baseado em uma priorização previa são estabelecidos planos que cumprem com os requerimentos estabelecidos pelas normas vigentes, otimizando os recursos de inspeção e garantindo um nível de risco aceitável.

O plano de inspeção define o que deve ser inspecionado, bem como as decisões associadas para sua realização, o objetivo deste trabalho não é estabelecer um plano de inspeção para as máquinas de levantamento e movimentação de materiais, mas é necessário estabelecer tarefas necessárias para a boa execução destes planos. Tomando como exemplo o Guincho Hidráulico analisado, as tarefas recomendadas são as seguintes:

- O plano deve ter um caráter dinâmico, é aconselhável manter uma constante atualização do banco de dados e os arquivos físicos dos registros de inspeção do Guincho.
- As inspeções devem ser realizadas por pessoal técnico especializado capaz de identificar e cadastrar anomalias no interior da estrutura, por exemplo, o reforço na parte central da lança do guincho, o qual gerou diferenças nas leituras de deformação do lado esquerdo e direito da lança, desta forma verifica-se a evolução dos problemas antigos e registra-se o surgimento de novos problemas.
- A partir dos resultados das inspeções será feito um diagnóstico estrutural elaborando relatórios e recomendações de inspeção mais adequadas para cada parte analisada.
- Avaliar o impacto das alterações de operação na integridade do Guincho, por exemplo, a variação da história de carregamento do

guincho (Figura 6.43) ou a variação da taxa de corrosão de acordo ao ambiente de trabalho (Tabela 6.18).

- Determinação da evolução do risco (Tabela 7.1) no tempo com a finalidade de implementar estratégias de inspeção ou outras ações de mitigação do risco.

Ano 1			Ano 5			Ano 10			Ano 15			Ano 20		
Ponto	Nível de Risco		Ponto	Nível de Risco		Ponto	Nível de Risco		Ponto	Nível de Risco		Ponto	Nível de Risco	
3,5	16	Muito Alto	3,5	16	Muito Alto	3,5	16	Muito Alto	3,5	16	Muito Alto	3,5	16	Muito Alto
1	8	Alto	33,5	9	Alto	40	12	Muito Alto	33,5	12	Muito Alto	33,5	12	Muito Alto
2	8	Alto	1	8	Alto	32,5	9	Alto	40	12	Muito Alto	34	12	Muito Alto
3	8	Alto	2	8	Alto	33,5	9	Alto	32,5	9	Alto	40	12	Muito Alto
4	8	Alto	3	8	Alto	34	9	Alto	34	9	Alto	32,5	9	Alto
5	8	Alto	4	8	Alto	1	8	Alto	35	9	Alto	35	9	Alto
6	8	Alto	5	8	Alto	2	8	Alto	1	8	Alto	1	8	Alto
7	8	Alto	6	8	Alto	3	8	Alto	2	8	Alto	2	8	Alto
39	8	Alto	7	8	Alto	4	8	Alto	3	8	Alto	3	8	Alto
40	8	Alto	39	8	Alto	5	8	Alto	4	8	Alto	4	8	Alto
8	6	Alto	40	8	Alto	6	8	Alto	5	8	Alto	5	8	Alto
9	6	Alto	8	6	Alto	7	8	Alto	6	8	Alto	6	8	Alto
10	6	Alto	9	6	Alto	39	8	Alto	7	8	Alto	7	8	Alto
11	6	Alto	10	6	Alto	8	6	Alto	39	8	Alto	39	8	Alto
12	6	Alto	11	6	Alto	9	6	Alto	8	6	Alto	8	6	Alto
13	6	Alto	12	6	Alto	10	6	Alto	9	6	Alto	9	6	Alto
14	6	Alto	13	6	Alto	11	6	Alto	10	6	Alto	10	6	Alto
15	6	Alto	14	6	Alto	12	6	Alto	11	6	Alto	11	6	Alto
16	6	Alto	15	6	Alto	13	6	Alto	12	6	Alto	12	6	Alto
17	6	Alto	16	6	Alto	14	6	Alto	13	6	Alto	13	6	Alto
18	6	Alto	17	6	Alto	15	6	Alto	14	6	Alto	14	6	Alto
19	6	Alto	18	6	Alto	16	6	Alto	15	6	Alto	15	6	Alto
20	6	Alto	19	6	Alto	17	6	Alto	16	6	Alto	16	6	Alto
21	6	Alto	20	6	Alto	18	6	Alto	17	6	Alto	17	6	Alto
30	6	Alto	21	6	Alto	19	6	Alto	18	6	Alto	18	6	Alto
30,5	6	Alto	30	6	Alto	20	6	Alto	19	6	Alto	19	6	Alto
31	6	Alto	30,5	6	Alto	21	6	Alto	20	6	Alto	20	6	Alto
32	6	Alto	31	6	Alto	30	6	Alto	21	6	Alto	21	6	Alto
32,5	6	Alto	32	6	Alto	30,5	6	Alto	30	6	Alto	30	6	Alto
33	6	Alto	32,5	6	Alto	31	6	Alto	30,5	6	Alto	30,5	6	Alto
33,5	6	Alto	33	6	Alto	32	6	Alto	31	6	Alto	31	6	Alto
34	6	Alto	34	6	Alto	33	6	Alto	32	6	Alto	32	6	Alto
35	6	Alto	35	6	Alto	35	6	Alto	33	6	Alto	33	6	Alto
36	6	Alto	36	6	Alto	36	6	Alto	36	6	Alto	36	6	Alto
37	6	Alto	37	6	Alto	37	6	Alto	37	6	Alto	37	6	Alto
38	6	Alto	38	6	Alto	38	6	Alto	38	6	Alto	38	6	Alto
3,2	4	Medio	3,2	4	Medio	3,2	4	Medio	3,2	4	Medio	3,2	4	Medio
22	4	Medio	22	4	Medio	22	4	Medio	22	4	Medio	22	4	Medio
23	4	Medio	23	4	Medio	23	4	Medio	23	4	Medio	23	4	Medio
24	4	Medio	24	4	Medio	24	4	Medio	24	4	Medio	24	4	Medio
25	4	Medio	25	4	Medio	25	4	Medio	25	4	Medio	25	4	Medio
26	4	Medio	26	4	Medio	26	4	Medio	26	4	Medio	26	4	Medio
27	4	Medio	27	4	Medio	27	4	Medio	27	4	Medio	27	4	Medio
28	4	Medio	28	4	Medio	28	4	Medio	28	4	Medio	28	4	Medio
29	4	Medio	29	4	Medio	29	4	Medio	29	4	Medio	29	4	Medio
x	4	Medio	x	4	Medio	x	4	Medio	x	4	Medio	x	4	Medio

Tabela 7.1 – Risco dos pontos analisados nos anos 1, 5, 10,15 e 20.

- Otimização das atividades de inspeção focadas nos equipamentos de maior risco (Muito Alto, Alto), eliminação das atividades de inspeção desnecessárias.

- Flexibilidade no estabelecimento de intervalos de inspeção sem comprometer a integridade dos equipamentos. Um exemplo do estabelecimento de periodicidade das inspeções pode ser visto na Tabela 7.2, onde para cada nível de risco corresponde uma periodicidade de Inspeção.

Risco	Periodicidade
Muito Alto	Trimestral
Alto	Anual
Médio	A cada 2 anos
Baixo	A cada 3 anos

Tabela 7.2 – Periodicidade das Inspeções.

De acordo com os resultados da Tabela 7.1 e considerando o critério da Tabela 7.2, a periodicidade de Inspeção considerando os riscos após 1 ano de operação do Guincho Hidráulico é mostrada na Tabela 7.3.

Ponto	Risco	Periodicidade
3,5	Muito Alto	Trimestral
1	Alto	Anual
2	Alto	Anual
3	Alto	Anual
4	Alto	Anual
5	Alto	Anual
6	Alto	Anual
7	Alto	Anual
39	Alto	Anual
40	Alto	Anual
8	Alto	Anual
9	Alto	Anual
10	Alto	Anual
11	Alto	Anual
12	Alto	Anual
13	Alto	Anual
14	Alto	Anual
15	Alto	Anual
16	Alto	Anual
17	Alto	Anual
18	Alto	Anual
19	Alto	Anual
20	Alto	Anual

Ponto	Risco	Periodicidade
21	Alto	Anual
30	Alto	Anual
30,5	Alto	Anual
31	Alto	Anual
32	Alto	Anual
32,5	Alto	Anual
33	Alto	Anual
33,5	Alto	Anual
34	Alto	Anual
35	Alto	Anual
36	Alto	Anual
37	Alto	Anual
38	Alto	Anual
3,2	Médio	A cada dois anos
22	Médio	A cada dois anos
23	Médio	A cada dois anos
24	Médio	A cada dois anos
25	Médio	A cada dois anos
26	Médio	A cada dois anos
27	Médio	A cada dois anos
28	Médio	A cada dois anos
29	Médio	A cada dois anos
x	Médio	A cada dois anos

Tabela 7.3 – Periodicidade de Inspeção após 1 ano de operação do Guincho Hidráulico.

- Aumento da Confiabilidade e Disponibilidade dos equipamentos após das atividades de redução e controle do Risco.
- Minimização das paradas não programadas.