


## Quadro 8 - Falhas com O-Rings

| Tipo de Falha   | Aspecto e Causas Possíveis   |
|---|--|
| <p style="text-align: center;"><b>Desgaste (Abrasão)</b></p>                                     | <p><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta desgaste num plano paralelo ao plano de rotação. Pode apresentar partículas provenientes do desgaste na sua superfície ou na sua vizinhança.</p> <p><b>Causas possíveis:</b><br/>Rugosidade excessiva na superfície em contacto.<br/>Rugosidade excessiva da superfície do O-Ring.<br/>Movimento recíproco ou rotação excessiva.<br/>Presença de materiais abrasivos com origem externa.<br/>Temperatura de serviço elevada.</p> |
| <p style="text-align: center;"><b>Deformação residual por compressão (Compression Set)</b></p>  | <p><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta-se achatado, com as faces paralelas às superfícies correspondentes de vedação.</p> <p><b>Causas possíveis:</b><br/>Deformação residual do material do O-Ring muito elevada.<br/>O-Ring mal vulcanizado.<br/>Nível de compressão excessivo.<br/>Temperatura de serviço muito elevada.<br/>Elevado inchamento provocado por fluido em contacto.</p>  |
| <p style="text-align: center;"><b>Ataque Químico</b></p>                                       | <p><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta vários sinais de ataque químico tais como superfície enrugada, bolhas, vazios, gretas e alterações dimensionais acentuadas.</p> <p><b>Causas possíveis:</b><br/>Ataque químico do fluido em contacto.<br/>Ataque químico agravado por condições de temperatura mais elevada.</p>   |
| <p style="text-align: center;"><b>Ataque Térmico</b></p>                                       | <p><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta gretamento radial na sua superfície. Nalguns tipos de borracha ocorre um acentuado abaixamento de dureza; outros pode apresentar a sua superfície pegajosa e ou brilhante.</p> <p><b>Causas possíveis:</b><br/>Tipo de borracha inadequado para a temperatura de serviço.<br/>Picos de temperatura não previstos ou omitidos.</p>  |

| Tipo de Falha   | Aspecto e Causas Possíveis   |
|---|--|
| <p data-bbox="357 300 507 331"><b>Extrusão</b></p>                     | <p data-bbox="703 286 847 318"><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta bordos irregulares, por vezes com aspecto de esfarrapados, do lado que opera com pressão mais baixa.</p> <p data-bbox="703 434 991 465"><b>Causas possíveis:</b><br/>Pressão excessiva.<br/>Folga diametral elevada.<br/>Baixa dureza do O-Ring.<br/>Elevado enchimento da glande.<br/>Arestas vivas na glande.</p>  |
| <p data-bbox="347 683 517 714"><b>Extracção</b></p>                    | <p data-bbox="703 651 847 683"><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring pode apresentar diferentes aspectos. Pode manter a sua forma toroidal, mas com as dimensões da sua secção diminuídas ou pode mesmo apresentar algum achatamento.</p> <p data-bbox="703 835 991 866"><b>Causas possíveis:</b><br/>Grau de vácuo excessivo.<br/>Temperatura elevada.<br/>Temperatura e vácuo elevados.<br/>Extracção de ingredientes do composto de borracha do O-Ring pelo fluido em contacto.</p>  |
| <p data-bbox="245 1066 619 1097"><b>Compressão excessiva</b></p>     | <p data-bbox="703 1052 847 1084"><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta-se achatado, com irregularidades nesses planos, resultantes de esmagamento</p> <p data-bbox="703 1236 991 1267"><b>Causas possíveis:</b><br/>Compressão excessiva.<br/>Omissão, no projecto, de alterações dimensionais originadas por temperatura e por inchamento decorrente do contacto com o fluido.</p>   |
| <p data-bbox="220 1503 644 1534"><b>Descompressão explosiva</b></p>  | <p data-bbox="703 1417 847 1449"><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta na sua superfície bolhas, gretas e espaços vazios.</p> <p data-bbox="703 1565 991 1597"><b>Causas possíveis:</b><br/>Rápida libertação de gás absorvido por um O-Ring. Este fenómeno ocorre quando o sistema opera com gás a pressão elevada. O gás que é absorvido pela massa de borracha do O-Ring, quando a pressão é rapidamente diminuída, liberta-se também rapidamente, originando vários tipos de roturas na superfície do vedante.<br/>Este efeito é tanto mais pronunciado quanto mais baixa é a dureza do O-Ring.</p> |

| Tipo de Falha  | Aspecto e Causas Possíveis  |
|--|---|
| <p data-bbox="284 533 580 568"><b>Falha com espiral</b></p>                           | <p data-bbox="703 454 847 490"><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring apresenta cortes ou marcas que se desenvolvem em forma de espira ao longo da sua circunferência.</p> <p data-bbox="703 600 991 636"><b>Causas possíveis:</b><br/>Instalação do O-Ring, em serviço estático, muito difícil ou muito apertada.<br/>Movimentos recíprocos demasiado lentos.<br/>O-Ring com superfície muito rugosa.<br/>O-Ring com rebarba excessiva na linha de partição.<br/>Largura da glande excessiva.<br/>Elevada rugosidade da glande.<br/>O-Rings de baixa dureza .<br/>Inadequada lubrificação.</p> |
| <p data-bbox="196 976 671 1043"><b>O-Ring danificado na fase de instalação</b></p>  | <p data-bbox="703 963 847 999"><b>Aspecto:</b><br/>O O-Ring pode apresentar vários tipos de danos, tais como cortes, arrancamentos de material e perfurações.</p> <p data-bbox="703 1144 991 1180"><b>Causas possíveis:</b><br/>As arestas vivas da glande podem originar cortes na fase de instalação.<br/>Também o uso de ferramentas inadequadas.<br/>Execução da instalação por pessoal não devidamente qualificado.</p>  |