

SUMÁRIO

ACRÔNIMOS E ABREVIATURAS	xi
GLOSSÁRIO	xv
AGRADECIMENTOS	xxiii
PREFÁCIO	xxvii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Público	1
1.2 Histórico do Método LOPA	2
1.3 Uso da LOPA no Ciclo de Vida do Processo	6
1.4 Vinculação com outras Publicações do CCPS	8
1.5 Resumo do livro de LOPA	10
2 VISÃO GERAL DA LOPA	13
2.1 Objetivo	13
2.2 O que é a LOPA?	13
2.3 O que a LOPA Faz?	14
2.4 Quando Utilizar a LOPA?	17
2.5 Como a LOPA Funciona?	19
2.6 Como Implementar a LOPA?	29
2.7 Limitações da LOPA	29
2.8 Vantagens da LOPA	31
2.9 Introdução aos Exemplos-Base	32
3 ESTIMATIVA DE SEVERIDADES E CONSEQUÊNCIAS	37
3.1 Objetivo	37
3.2 Consequências de Interesse	37

3.3	Abordagens de Avaliação da Consequência para a LOPA ..	39
3.4	Exemplos-Base	47
3.5	Vínculos à Frente	50
4	DESENVOLVENDO CENÁRIOS	51
4.1	Objetivo	51
4.2	Cenários e Componentes da LOPA	51
4.3	Identificando e Desenvolvendo Possíveis Cenários	55
4.4	Exemplos-Base	62
4.5	Vínculos à Frente	72
5	IDENTIFICANDO A FREQUÊNCIA DO EVENTO INICIADOR	73
5.1	Objetivo	73
5.2	Eventos Iniciadores	73
5.3	Estimativa de Frequência	80
5.4	Expressão de Taxas de Falha	86
5.5	Exemplos-base	87
5.6	Limitações (Cuidados)	87
5.7	Vínculos à Frente	88
6	IDENTIFICANDO AS CAMADAS DE PROTEÇÃO INDEPENDENTES	89
6.1	Objetivo	89
6.2	Definição e Propósito de uma IPL	89
6.3	Regras da IPL	95
6.4	Avaliação da IPL da LOPA	105
6.5	Exemplos de IPLs	107
6.6	IPLs Preventivas <i>versus</i> IPLs de Mitigação	125
6.7	Exemplos-base	127
6.8	Vínculos à Frente	136
7	DETERMINANDO A FREQUÊNCIA DOS CENÁRIOS	137
7.1	Objetivo	137
7.2	Cálculo Quantitativo de Frequência de Risco	137
7.3	Tabela de Consulta para Determinação de Risco ou Frequência	146
7.4	Cálculo de Risco ou Frequência com Logaritmos Discretos ..	148
7.5	Exemplos-Base	149
7.6	Vínculos à Frente	156

8	USANDO A LOPA PARA DECISÕES DE RISCO	157
8.1	Objetivo	157
8.2	Introdução	157
8.3	Comparando Risco Calculado com Critérios de Tolerância ao Risco do Cenário	160
8.4	Julgamento do Especialista	164
8.5	Usando o Custo/Benefício para Comparar Alternativas. . . .	165
8.6	Comparação de Abordagens, Prós e Contras	165
8.7	Critérios de Risco Cumulativo <i>versus</i> Critérios de Cenário .	167
8.8	Exemplos-Base	168
8.9	Limitações	178
8.10	Vínculos à Frente	179
9	IMPLEMENTANDO A LOPA	181
9.1	Objetivo	181
9.2	A Companhia está Pronta para a LOPA?	181
9.3	Qual é o Fundamento Atual para Avaliação de Riscos?	183
9.4	Quais Dados são Exigidos?	184
9.5	As IPLs Permanecerão em Serviço?	186
9.6	Como são Estabelecidos os Critérios de Tolerância ao Risco?	187
9.7	Quando o Método LOPA é Utilizado?	190
9.8	Tarefas Típicas de Implementação	190
10	USANDO A LOPA PARA OUTRAS APLICAÇÕES	197
10.1	Objetivo	197
10.2	Usando a LOPA no Planejamento de Melhorias em Projetos de Capital.	198
10.3	Usando a LOPA no Gerenciamento de Mudanças	199
10.4	Usando a LOPA nos Programas de Integridade Mecânica ou nos Programas de Inspeção/Manutenção Baseados em Risco	200
10.5	Usando a LOPA em Treinamento Baseado em Riscos	201
10.6	Usando a LOPA no Plano de Resposta a Emergências. . .	202
10.7	Usando a LOPA para Determinar uma Base de Projeto Confiável para Proteção contra Sobrepressão	203
10.8	Usando a LOPA na Avaliação dos Riscos de Localização das Instalações	205

10.9	Usando a LOPA para Avaliar a Necessidade de Válvulas de Bloqueio de Emergência	206
10.10	Usando a LOPA para Avaliar a Remoção de Serviço de um Sistema de Segurança	208
10.11	Usando a LOPA durante Investigações de Acidente	209
10.12	Usando a LOPA na Determinação do SIL para SIFs	209
11	TÓPICOS AVANÇADOS DA LOPA.	211
11.1	Objetivo	211
11.2	Considerando Múltiplas Funções em um BPCS como IPLs no mesmo Cenário	211
11.3	Soma de Riscos para Múltiplos Cenários	225
11.4	Usando a LOPA para Elaborar Curvas F/N	227
11.5	Problemas Relacionados à Resposta do Operador	228
11.6	Operações Normais da Planta como “Testes” de Componentes da IPL.	230
11.7	Análise de Árvore de Falhas/Árvore de Eventos Focadas em Componentes da IPL.	231
APÊNDICE A	FORMULÁRIOS-RESUMO DE LOPA PARA OS EXEMPLOS-BASE.	233
APÊNDICE B	EXEMPLOS DESENVOLVIDOS DO LIVRO <i>SAFE AUTOMATION DO CCPS</i>	257
APÊNDICE C	DOCUMENTAÇÃO PARA UM ESTUDO DE LOPA	279
APÊNDICE D	CONEXÃO COM OUTRAS PUBLICAÇÕES	287
APÊNDICE E	DADOS DE CRITÉRIOS DE TOLERÂNCIA AO RISCO DA INDÚSTRIA	293
APÊNDICE F	CENÁRIOS COM EVENTOS INICIADORES DE ALTA FREQUÊNCIA	297
APÊNDICE G	LEITURA ADICIONAL	303
REFERÊNCIAS	307