



UFBA

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM
ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

MESTRADO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL

MATEUS EÇA SOUZA

UM MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE
OCORRÊNCIAS DE FALHAS DE SEGURANÇA
E QUALIDADE E SUA APLICAÇÃO
NA ARENA FONTE NOVA



SALVADOR
2018



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL**

MATEUS EÇA SOUZA

**UM MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE
OCORRÊNCIAS DE FALHAS DE SEGURANÇA E QUALIDADE E SUA
APLICAÇÃO NA ARENA FONTE NOVA**

**SALVADOR
2018**

MATEUS EÇA SOUZA

**UM MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE
OCORRÊNCIAS DE FALHAS DE SEGURANÇA E QUALIDADE E SUA
APLICAÇÃO NA ARENA FONTE NOVA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Industrial, da Universidade Federal da Bahia, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia Industrial.

Orientadores: Prof. Marcelo Embiruçu
Profa. Isabel Sartori

Salvador
2018

A553 Souza, Mateus Eça

Um método de gerenciamento integrado de ocorrências de falhas de segurança e qualidade e sua aplicação na arena fonte nova / Mateus Souza. – Salvador, 2018.

115 f. : il.

Orientador: Marcelo Embiruçu de Souza
Isabel Sartori

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal da Bahia.
Escola Politécnica, 2018.

1. Ocorrências de falhas. 2. Arena Multiuso. 3.
Gerenciamento Integrado. I. Marcelo Embiruçu de Souza. II.
Universidade Federal da Bahia. III. Título.

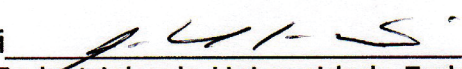
CDD.: 665.7

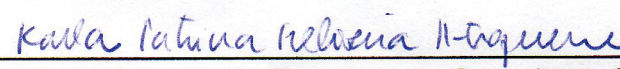
**UM MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS DE
FALHAS DE SEGURANÇA E QUALIDADE E SUA APLICAÇÃO NA ARENA
FONTE NOVA**

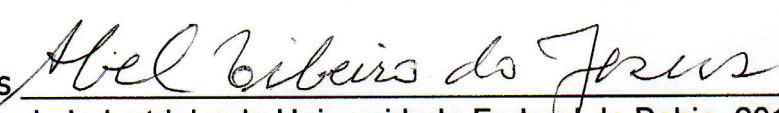
MATEUS EÇA SOUZA

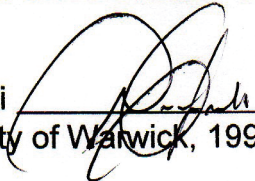
Dissertação submetida ao corpo docente do programa de pós-graduação em Engenharia Industrial da Universidade Federal da Bahia como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de mestre em Engenharia Industrial.

Examinada por:

Prof. Dra. Isabel Sartori 
Doutora em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia, Brasil, 2012.

Prof. Dr. Karla Oliveira Esquerre 
Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Campinas, 2003.

Prof. Dr. Abel Jesus 
Doutor em Engenharia Industrial pela Universidade Federal da Bahia, 2015.

Prof. Dr. Luiz Cesar Ribeiro Carpinetti 
Doutor em Engenharia pela University of Warwick, 1994.

Salvador, BA - BRASIL
Março/2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Renato e Almerinda, meu irmão Saulo e a minha esposa Maíra, pedras fundamentais na construção do meu caráter e grandes exemplos de vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por sempre me atender nos momentos mais difíceis da vida, não me deixando fraquejar ou esmorecer diante das situações adversas. Aos meus orientadores Marcelo Embiruçu e Isabel Sartori pelos ensinamentos e pela oportunidade concedida.

À minha família pela inabalável confiança e certeza do meu êxito, além do fomento financeiro e apoio psicológico nas primeiras etapas dessa longa jornada.

Ao meu estimado colega de mestrado, Jorge Ubirajara pela sua generosidade, seu companheirismo e incrível determinação que com certeza sempre me inspirou.

Ao professor e subchefe do departamento de Engenharia Química Yuri Guerrieri por toda sua presteza, acolhimento e amizade em todo percurso desta formação.

À toda equipe do projeto ARENA (Carol Amaro, Marcos, Márcio, Daniel, Isabel entre outros) por todo apoio e receptividade direcionadas a mim durante os meus dois primeiros anos no programa PEI.

À SUDESB pelo fornecimento de informações muito importantes para a construção do trabalho desenvolvido.

À secretária do PEI, em especial aos queridos Tati e Robinson, pelo enorme apoio na resolução de problemas e execução de procedimentos curriculares.

À Fundação de Amparo à Pesquisa no Estado da Bahia pelo fomento financeiro e pelo apoio a outras atividades acadêmicas.

“Se você não tem como medir o desempenho dos seus processos, você não pode gerenciá-los e se não pode gerenciá-los não pode melhorá-los.”

Kaoru Ishikawa

Resumo da Dissertação apresentada ao PEI/UFBA como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

UM MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS DE FALHAS DE SEGURANÇA E QUALIDADE E SUA APLICAÇÃO NA ARENA FONTE NOVA

Mateus Eça Souza

Fevereiro/2018

Orientadores: Prof. Dr. Marcelo Embiruçu de Souza

Profa. Dr. Isabel Sartori

A gestão de organizações com estruturas operacionais complexas envolve uma infinidade de fatores críticos que podem contribuir para a ocorrência de eventos não desejáveis acarretando desde um pequeno grau de insatisfação até uma situação de risco à vida dos usuários dos sistemas. Desta forma, os gestores destas organizações precisam estar munidos de métodos eficientes de gestão para lidar com estas ocorrências, a fim de mitigar as suas causas fundamentais e impedir a sua reincidência, contribuindo para um sistema mais confiável e eficiente. Nesse sentido, este trabalho apresenta um método de gerenciamento integrado de ocorrências e faz uso da Itaipava Arena Fonte Nova como ambiente de aplicação. Este trabalho se justifica devido à necessidade de um uso mais racional dos recursos organizacionais e a obrigatoriedade de desenvolvimento de processos com níveis de segurança e de qualidade alinhados às normas e padrões vigentes. Sendo assim, um banco de dados de ocorrência foi construído, um modelo matemático de priorização foi desenvolvido e, por fim, uma sistematização do método proposto foi elaborada em forma de fluxograma. Os resultados da aplicação do modelo de priorização nos anos 2013, 2014 e 2015 convergiram com o método tradicional de priorização apenas na dimensão segurança, algo que já era esperado. No ano de 2013 nenhuma ocorrência foi classificada como prioritária. No ano de 2014 duas ocorrências foram priorizadas: 1) Orientação precária; e 2) Atendentes de bares/lanchonetes despreparados. No ano de 2015 cinco ocorrências foram priorizadas: 1) Vendedores irregulares; 2) Conflitos entre usuários; 3) Superlotação de setores/ corredores; 4) Filas em bar/ lanchonete; e 5) Acesso à *internet* precário. Foram utilizadas sessões de *brainstorming* e um diagrama de Ishikawa para identificar e apresentar as causas fundamentais relacionadas às ocorrências priorizadas. Na recomendação de ações de correção foram utilizados documentos específicos para arenas multiuso, além de normas internacionais das áreas de segurança e qualidade. Dois cenários foram simulados no intuito de verificar o comportamento do modelo de priorização quando alimentado com abundância de registros e quando a opinião do usuário é suprimida.

Palavras-chave: ocorrências de falhas. arena multiuso. gerenciamento integrado. segurança. qualidade; modelo de priorização.

Abstract of Dissertation presented to PEI/UFBA as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

AN INTEGRATED MANAGEMENT METHOD OF SAFETY AND QUALITY FAILURE OCCURRENCES AND ITS APPLICATION IN THE ARENA FONTE NOVA

Mateus Eça Souza

February/2018

Advisors: Prof. Dr. Marcelo Embiruçu de Souza
Profa. Dr. Isabel Sartori

The management of organizations with complex operational structures involves many critical factors that may contribute to the occurrence of undesirable events generating from a small degree of dissatisfaction to a life-threatening situation for system users. In this way, managers of these organizations need to be equipped with efficient management methods to deal with these fault occurrences in order to mitigate their root causes and prevent their recurrence, contributing to a more reliable and efficient system. In this sense, this work presents a method of integrated management of occurrences and makes use of Itaipava Arena Fonte Nova as an application environment. This work is justified due to the need for a more rational use of organizational resources and the obligation to develop processes with levels of safety and quality in line with current norms and standards. Thus, an integrated event database was constructed, a mathematical model of prioritization was developed and, finally, a systematization of the proposed method was elaborated as a flowchart. The results of applying the prioritization model in the years 2013, 2014 and 2015 converged with the traditional prioritization method only in the security dimension, something that was already expected. In the year 2013, no occurrence was classified as a priority. In the year of 2014 two occurrences were prioritized: 1) Precarious orientation and; and 2) Unprepared attendants of bars/ snack bars. In the year of 2015 five occurrences were prioritized: 1) Irregular sellers; 2) Conflicts between users; 3) Overcrowding of sectors/ aisle; 4) Queues in bar/ snack bar; and 5) Precarious internet access. Brainstorming sessions and an Ishikawa diagram were used to identify and present the root causes related to the prioritized occurrences. In the recommendation of corrective actions, specific documents for multipurpose arenas were used, in addition to international standards of the areas of safety and quality. Two scenarios were simulated in order to verify the behavior of the prioritization model when fed with abundant records and when the user's opinion is suppressed.

Keywords: fault occurrences. multipurpose arenas. integrated management. safety. Quality. prioritization model.

LISTA DE QUADROS

CAPÍTULO 1.....	20
Quadro I.1 - Elementos comuns entre sistemas/ normas de gerenciamento.....	22
Quadro I.2 - Estrutura da dissertação.....	25
CAPÍTULO 2.....	26
Quadro II.1 - Definições para o termo integração.....	28
Quadro II.2 - Características imprescindíveis para o sucesso de um modelo de gestão integrada.....	21
Quadro II.3 - Estratégia de implantação de um SGI.....	32
Quadro II.4 - Metodologia para implantação de um Sistema de Gestão Integrada.....	32
Quadro II.5 - Benefícios e obstáculos associados ao processo de implantação de um SGI.....	38
Quadro II.6 - Níveis de integração segundo os principais autores encontrados na literatura.....	39
Quadro II.7 - Necessidades das partes interessadas.....	41
Quadro II.8 - Normas associadas às necessidades das partes interessadas.....	41
Quadro II.9 - Elementos cruciais para um sistema totalmente integrado.....	42
CAPÍTULO 3.....	43
Quadro III.1 - Fases evolutivas dos sistemas ERP.....	45
Quadro III.2 - Benefícios e problemas da aquisição, implantação e utilização.....	54
CAPÍTULO 4.....	57
Quadro IV.1 - Classificações clássicas para o setor de serviço.....	59
Quadro IV.2 - Fatores que contribuem para o aumento da demanda por serviços.....	63
Quadro IV.3 - Principais Características das Arenas Multiuso.....	65
Quadro IV.4 - Pilares da gestão da segurança para arenas multiuso.....	67
Quadro IV.5 - Pilares da gestão da qualidade em arenas multiuso.....	68
Quadro IV.6 - Espaços para eventos da arena Fonte Nova.....	74

Quadro IV.7 - Principais órgãos fiscalizadores da arena Fonte Nova.....	75
CAPÍTULO 5.....	76
Quadro V.1 - Etapas do MASP.....	78
Quadro V.2 - Critério para fixação do índice de probabilidade de ocorrência em arenas.....	85
Quadro V.3 - Critério para fixação do índice de frequência de ocorrência em arenas.....	85
Quadro V.4 - Critério para fixação do grau de insatisfação do usuário.....	87
Quadro V.5 - Critério para fixação do índice do usuário.....	87
Quadro V.6 - Critérios para quantificação da severidade pelo gestor de segurança.....	89
Quadro V.7 - Critérios para quantificação da severidade pelo gestor de qualidade.....	90
Quadro V.8 - Grau de qualificação do gestor.....	90
Quadro V.9 - Sugestão de normas e guias para consulta.....	95
Quadro V.10 - Síntese do método proposto.....	97
CAPÍTULO 6.....	100
Quadro VI.1 - Proposta de Banco de dados integrado.....	104
Quadro VI.2 - Registros de ocorrências no ano de 2013.....	105
Quadro VI.3 - Registros de ocorrências no ano de 2014.....	106
Quadro VI.4 - Registros de ocorrências no ano de 2015.....	107
Quadro VI.5 - Priorização das ocorrências do ano de 2013.....	108
Quadro VI.6 - Priorização das ocorrências do ano de 2014.....	110
Quadro VI.7 - Priorização das ocorrências do ano de 2015.....	111

Quadro VI.8 - Priorização das ocorrências – Caso idealizado 1 com $\delta = 0,5$	114
Quadro VI.9 - Priorização das ocorrências – Caso idealizado 1 com $\delta = 1,0$	115
Quadro VI.10 - Priorização das ocorrências – Caso idealizado 2.....	116
Quadro VI.11 - Causas mais prováveis associadas às ocorrências priorizadas em 2014.....	118
Quadro VI.12 - Causas mais prováveis associadas às ocorrências priorizadas em 2015.....	119
Quadro VI.13 - Plano de mitigação para as causas prováveis do ano de 2014.....	120
Quadro VI.14 - Plano de mitigação para as causas prováveis do ano de 2015.....	121

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO 2.....	26
Figura II.1 - Fluxograma para a construção de um SGL.....	35
CAPÍTULO 3.....	43
Figura III.1 - Estrutura de um ERP.....	47
Figura III.2 - O mercado de ERP no mundo.....	48
Figura III.3 - O mercado de sistemas ERP no Brasil.....	49
Figura III.4 - Modelo inicial do ciclo de vida de um ERP.....	50
CAPÍTULO 4.....	57
Figura IV.1 - Evolução da participação do setor de serviços no PIB nacional.....	62
Figura IV.2 - Brasil <i>versus</i> mundo: evolução da participação do setor de serviços nos PIB nacional e mundial.....	62
Figura IV.3 - <i>Cluster</i> de uma arena multiuso.....	71
Figura IV.4 - Setorização da arena Fonte Nova.....	73
CAPÍTULO 5.....	76
Figura V.1 - Faixas de criticidade do <i>NPR</i>	91
Figura V.2 - Diagrama de Ishikawa.....	93
Figura V.3 - Fluxograma do método proposto.....	99
CAPÍTULO 6.....	100
Figura VI.1 - Tela de acesso à ferramenta RSQuaRe®.....	101
Figura VI.2 - Tela de seleção de Arena para registro da ferramenta RSQuaRe®.....	102
Figura VI.3 - Definindo o local da ocorrência.....	103
Figura VI.4 - Resultado do Cálculo Amostral.....	113

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 5.....	76
Tabela V.1 - Exemplo de tabela para fixação do índice de severidade.....	79
Tabela V.2 - Exemplo de tabela para fixação do índice de ocorrência.....	80
Tabela V.3 - Exemplo de tabela para fixação do índice de detecção.....	80

LISTA DE EQUAÇÕES

CAPÍTULO 5.....	76
Equação V.1 – Cálculo do NPR (Número de Priorização de Risco).....	84
Equação V.2 – Cálculo do IR (Índice de Recorrência).....	84
Equação V.3 – Normalização do IS (Índice de Severidade).....	86
Equação V.4 – Cálculo do IS (Índice de Severidade).....	86
Equação V.5 – Normalização do PGc (Percepção dos Gestores Combinadas).....	88
Equação V.6 – Cálculo do PGc (Percepção dos Gestores Combinada).....	88
Equação V.7 – Cálculo do IGc (Índice dos Gestores Combinado).....	88

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	21
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E OBJETIVOS	21
1.2 RELEVÂNCIA, IMPORTÂNCIA, MOTIVAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES	23
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	24
2 NORMAS DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS	27
2.1 NORMAS DE GERENCIAMENTO: ASPECTOS GERAIS	27
2.2 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS E NORMAS DE GERENCIAMENTO	28
2.2.1 SGI (<i>Sistemas de Gestão Integrada</i>)	29
3 SISTEMAS ERP - ENTERPRISE RESOURCE PLANNING (PLANEJAMENTO DOS RECURSOS EMPRESARIAIS).....	44
3.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA, CONCEITO E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.....	44
3.2 PRINCIPAIS COMERCIALIZADORES DOS SISTEMAS ERP	48
3.3 CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS ERP	49
3.3.1 <i>Etapas de decisão e seleção</i>	50
3.3.2 <i>Etapas de implementação</i>	52
3.3.3 <i>Etapas de utilização</i>	52
3.4 OS BENEFÍCIOS E OS OBSTÁCULOS DA AQUISIÇÃO, DA IMPLANTAÇÃO E DA UTILIZAÇÃO DOS ERP	53
3.5 AS FRONTEIRAS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS ERP	55
4 O SETOR DE SERVIÇOS E A DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO E DE SUAS CARACTERÍSTICAS	58
4.1 O SETOR DE SERVIÇOS	58
4.1.1 <i>Classificações das atividades do setor de serviços</i>	59
4.1.2 <i>Participação do setor de serviços no PIB nacional</i>	61
4.1.3 <i>Gestão de serviços</i>	63
4.2 AS ARENAS MULTIUSO.....	64
4.2.1 <i>Definição, histórico e principais características</i>	64
4.2.2 <i>A gestão da segurança</i>	66
4.2.3 <i>A gestão da qualidade</i>	67
4.2.4 <i>A organização de eventos e jogos</i>	68
4.2.5 <i>O cluster de uma arena multiuso</i>	70
4.2.6 <i>A arena Fonte Nova</i>	72

5 MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS.....	77
5.1 INTRODUÇÃO	77
5.2 ETAPAS DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS.....	81
5.2.1 Etapa 1 - Registro das ocorrências	82
5.2.2 Etapa 2 – Priorização das ocorrências (proposta de um modelo de priorização)	83
5.2.3 Etapa 3 - Identificação das causas mais prováveis relacionadas às ocorrências priorizadas	92
5.2.4 Etapa 4 - Desenvolvimento de planos de mitigação para as causas mais prováveis	94
5.2.5 Etapa 5 – Monitoramento e avaliação dos planos de mitigação	96
5.3 SÍNTESE DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO PROPOSTO	97
6 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO EM ARENAS	101
6.1 INTRODUÇÃO: APRESENTAÇÃO DO RSQUARE®	101
6.2 RESULTADOS DA ETAPA 1: REGISTRO DE OCORRÊNCIAS	104
6.3 RESULTADOS DA ETAPA 2: PRIORIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS.....	107
6.3.1 Resultado da aplicação do modelo de priorização em casos idealizados	112
6.4 RESULTADOS DA ETAPA 3: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS RELACIONADAS ÀS OCORRÊNCIAS PRIORIZADAS.....	117
6.5 RESULTADOS DA ETAPA 4: ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MITIGAÇÃO PARA AS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS	120
6.6 RESULTADOS DA ETAPA 5: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PLANOS DE MITIGAÇÃO.....	122
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	124
7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	124
7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	126
REFERÊNCIAS	ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS E OBJETIVOS

A economia volúvel, o acirramento competitivo e os consumidores cada vez mais exigentes emolduram um cenário contemporâneo altamente desafiador para as organizações, onde a eficiência operacional e a melhoria contínua se tornaram os principais caminhos para a sustentabilidade e alavancagem competitiva. Segundo Karapetrovic (2002), as chances de uma organização atingir um bom posicionamento no mercado e conseguir mantê-lo está diretamente ligada à sua capacidade de gerenciar processos e recursos de forma eficiente, propiciando satisfação a todas as partes interessadas no negócio.

No Brasil existe uma grande pressão sobre as organizações no sentido de encontrarem novas soluções para manterem a sua sustentabilidade e consequentemente o seu posicionamento no mercado, o que foi agravado pela recente depressão econômica. Em sua maioria estas novas soluções estão ligadas ao desenvolvimento de modelos de gestão que propiciem melhorias no desempenho operacional e garantam a satisfação do consumidor final. A Fundação Nacional da Qualidade (FNQ), assim como outros estudiosos do tema como Karapetrovic (2002; 2003; 2006) e Pojasek (2006), vem apresentando desde a década passada estudos que apontam a gestão integrada como um elemento chave para construção de um sistema de gerenciamento único focado na otimização do uso de recursos e na blindagem contra eventos indesejáveis.

Algumas organizações são constituídas por estruturas operacionais e gerenciais bastante complexas, onde diversos sistemas de gestão, tais como sistemas de segurança, confiabilidade e qualidade, precisam dividir a responsabilidade de oferecer a infraestrutura necessária para o desenvolvimento dos processos. Esta condição coloca estas empresas em uma posição mais desafiadora ainda, uma vez que, apesar dos processos, sistemas e equipamentos dessas organizações poderem ter sido construídos ou reformados de acordo com os melhores requisitos internacionais, não é possível afirmar que elas estejam imunes a ocorrências que possam originar situações adversas durante a sua operação. Desta forma, os gestores destas organizações precisam estar munidos de métodos eficientes de gestão para lidar com estas ocorrências, a fim de mitigar as suas causas fundamentais e impedir a sua

reincidência, contribuindo para um sistema mais confiável e eficiente.

As arenas multiuso, grandes estruturas caracterizadas pela capacidade de abarcar eventos de diversas naturezas, são um exemplo de organizações com gestão e operação de alto nível de complexidade, onde a segurança e a confiabilidade devem se posicionar no primeiro nível de priorização na gestão da qualidade, uma vez que são milhares de usuários utilizando diversos serviços ofertados, ao mesmo tempo e em um curto espaço de tempo (LANDER, 2007). Assim, pode-se notar que em relação às arenas e a outros ambientes de igual complexidade de gestão, para que se consiga um elevado desempenho operacional e a promoção de uma experiência segura e satisfatória para os usuários é imprescindível a adoção de técnicas, ferramentas e modelos de gestão fundamentados pela filosofia da integração de áreas e normas. No trabalho de Sohal e Zutshi (2003) são apresentados os elementos comuns entre sistemas de gerenciamento, que poderiam ser tratados de forma integrada. No Quadro 1 é possível observar estes elementos classificados de acordo com os níveis organizacionais estratégico, tático e operacional.

Quadro I.1: Elementos comuns entre sistemas/ normas de gerenciamento

No Âmbito Estratégico	No Âmbito Tático	No Âmbito Operacional
Política Empresarial	Estrutura Organizacional	Controle de Operações Críticas
Melhoria Contínua	Direcionamento de Responsabilidades	Sistema de Controle de Documentos e Registros
Treinamento	Auditoria Interna	Sistema de Ações Corretivas

Fonte: adaptado de Sohal e Zutshi (2003).

Diante do apresentado, este trabalho tem como objetivo principal a apresentação e aplicação de um método de gerenciamento integrado de ocorrências para arenas multiuso, buscando otimizar os sistemas de ações corretivas destes equipamentos. Como objetivos específicos, os seguintes podem ser elencados:

- i. Construção de banco de dados de ocorrência integrado;
- ii. Construção de um modelo matemático de priorização de ocorrências, integrando as

áreas de qualidade, confiabilidade e segurança e;

iii. Sistematização do processo gerencial das ocorrências

1.2 RELEVÂNCIA, IMPORTÂNCIA, MOTIVAÇÃO E CONTRIBUIÇÕES

A gestão e a operação das arenas multiuso envolvem uma infinidade de fatores críticos que podem corroborar para diversos eventos não desejáveis. Dessa forma, a fim de que os usuários destes sistemas possam usufruir das instalações e serviços de modo seguro, confiável e satisfatório, os órgãos responsáveis por estes equipamentos precisam desenvolver métodos de gerenciamento de ocorrências suficientemente aceitáveis e alinhados às normas e aos padrões internacionais vigentes.

Apesar de existir um campo de estudo crescente relacionado a sistemas de gestão integrada, os sistemas conceituais e práticos usualmente propostos para segurança, confiabilidade e qualidade não possuem integração na gestão das suas ocorrências. Cada uma destas áreas aborda o tratamento das ocorrências de forma particular e específica, o que acarreta desperdício de recursos e consequentemente baixa eficiência operacional. Portanto, a proposta deste trabalho tem importância e relevância principalmente porque apresenta uma nova tecnologia de gestão integrada, assunto relativamente novo e em crescente evolução dentro da engenharia de produção e da administração. Além disso, em meio a diversos trabalhos de abordagens puramente qualitativas relacionados ao tema, o método proposto oferta uma abordagem semi-quantitativa, através de um modelo matemático de priorização de ocorrências.

As motivações para o desenvolvimento deste trabalho, além da importância e relevância supra-citada, bem como o interesse do Grupo de Pesquisa da UFBA (Universidade Federal da Bahia) PROTEC (Processos e Tecnologia) no tema, perpassam pela grande inclinação deste autor pelo desenvolvimento de novas tecnologias de gestão e pela oportunidade de participação do autor no projeto “Tecnologias e Métodos para Gerenciamento da Operação e Manutenção de Arenas Multiúso – UFBA ARENAS”, que permitiu a construção de boa parte do método aqui proposto.

No que tange às contribuições científicas, tecnológicas e econômicas desta tecnologia de gestão, os seguintes itens podem ser elencados:

- i. Proposta de um banco de dados integrado;
- ii. Fornecimento de um novo modelo de priorização de ocorrências, sustentado por normas e padrões internacionais vigentes e;
- iii. Sistematização do processo de gerenciamento de ocorrências.

Além destas contribuições é possível citar também o aporte teórico fornecido pela pesquisa e o fato dos resultados gerados neste trabalho poderem ajudar na construção de outros modelos e métodos de gerenciamento.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está organizada em sete capítulos, incluindo este capítulo introdutório, e sua estrutura está apresentada no Quadro 2, que é auto-explicativo, não demandando comentários adicionais.

Quadro I.2 - Estrutura da dissertação

Capítulo	Título	Conteúdo
1	Introdução	Considerações iniciais, objetivos, relevância, importância, motivação e contribuições.
2	Normas de gerenciamento e integração de sistemas	Revisão da bibliografia relacionada à integração de sistemas e normas de gerenciamento.
3	Sistemas ERP - <i>Enterprise Resource Planing</i> (Planejamento dos Recursos Empresariais)	Revisão da bibliografia relacionada aos sistemas de gestão integrados ou ERP.
4	O setor de serviços e a descrição do estudo de caso e de suas características	Revisão bibliográfica sobre o setor de serviço e descrição das características do ambiente de aplicação do método proposto.
5	Método de gerenciamento integrado de ocorrências	Descrição e sistematização das etapas do método proposto.
6	Aplicação do método de gerenciamento em arenas	Apresentação e discussão dos resultados da aplicação do método na arena fonte nova.
7	Conclusões e sugestões para trabalhos futuros	Considerações finais e propostas de trabalhos futuros.

Fonte: Elaborado pelo autor.

CAPÍTULO 2

NORMAS DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

2 NORMAS DE GERENCIAMENTO E INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS

2.1 NORMAS DE GERENCIAMENTO: ASPECTOS GERAIS

As normas de gerenciamento têm como principal objetivo garantir o atendimento de requisitos relacionados aos elementos envolvidos no processo de negócio, tais como empregados, clientes, fornecedores, sociedade, comunidade, entre outros (ABRAHAMSSON *et al.*, 2010). Entretanto, segundo Karapetrovic e Willborne (1998a) e Wilkinson e Dale (1999) no início do curso evolutivo destes sistemas o foco principal era o cliente, negligenciando-se assim questões importantes relacionadas à sociedade, ao meio ambiente e à segurança do trabalhador.

A ISO (*International Standards Organisations*), o mais importante órgão normalizador do mundo, lançou em 1987 a primeira série de normas da qualidade: a ISO 9000:1987 (QMS – *Quality Management System*) (CERQUEIRA, 2012). Alguns anos após a consolidação da série ISO 9000, já na sua versão atualizada (ISO 9000:1994), a questão ambiental passou a ser assunto frequente em fóruns internacionais e também dentro das organizações. Assim, utilizando-se como base a série ISO 9000:1994, foi elaborada e lançada a série ISO 14000:1994 (EMS – *Environmental Management Systems*) (CERQUEIRA, 2012). No fim do ano de 1999 a ISO lançou a sua série de normas relacionadas a segurança e saúde ocupacional, a ISO 18000:1999 (OHS – *Occupational Health and Safety*) (SOHAL E ZUTSHI, 2003). A partir de então outras séries de normas relacionadas a diversas áreas empresariais foram sendo lançadas, tais como a ISO 31000 – Gerenciamento de Risco e a ISO 10000 – Gerenciamento da Qualidade-Satisfação dos Clientes.

Segundo Sohal e Zutsi (2003), a organização que possui a certificação dos seus sistemas de gestão de qualidade, meio ambiente, segurança e saúde ocupacional garante, em teoria, produtos, processos e serviços ao seu consumidor com:

- i. qualidade igual ou superior aos prescritos nas normas de qualidade da ISO;
- ii. alinhamento à sustentabilidade e outras questões ambientais;
- iii. planejamento de acordo com padrões específicos de segurança e saúde ocupacional.

Apesar das normas tradicionais de gerenciamento terem sido criadas para atender a demandas de áreas específicas, tais como qualidade, meio ambiente, saúde e segurança do trabalho, a evolução natural da necessidade de retração de custos e ganho de efetividade nas organizações fez com que surgisse uma nova perspectiva de modelo de gestão onde o interesse principal tornou-se a integração destas normas e conseqüentemente dos seus sistemas de gerenciamento.

2.2 INTEGRAÇÃO DE SISTEMAS E NORMAS DE GERENCIAMENTO

Segundo Wilkinson e Dale (1999), o conceito de integração veio se modificando e se aprimorando, acompanhando o desenvolvimento das técnicas e tecnologias de gerenciamento empresarial. Alguns autores apresentaram contribuições importantes para a construção de um significado abrangente para o termo integração. O Quadro II.1 destaca alguns desses autores e suas respectivas definições para o termo integração.

Quadro II.1 - Definições para o termo integração

Autor	Definição para Integração
Mintzberg (1983)	<i>“... são descrições e técnicas para alcançar a coordenação onde regras e procedimentos padrões são estabelecidos através da normatização do processo.”</i>
Garvin (1991)	<i>“... é o grau de alinhamento ou harmonia de uma organização.”</i>
Dessler (1992)	<i>“... é o processo que estabelece unidade de ações entre atividades interdependes.”</i>
Mullins (1996)	<i>“... forma uma parte da abordagem clássica da teoria organizacional.”</i>
MacGregor Associates (1996)	<i>“... é o estabelecimento de uma única norma núcleo associada a outras normas de suporte para atender requerimentos específicos.”</i>

Fonte: adaptado de Wilkinson e Dale (1999).

MecGregor associates (1996) destaca ainda uma importante questão: a importância de não confundir integração com alinhamento. De acordo com esses autores o segundo termo refere-se a um processo de associação em paralelo de normas específicas que possuem um alto grau de similaridade de estrutura e conteúdo. Já a integração deve possuir elementos-chave que contemplem os já conhecidos QMS (*Quality Management System*), EMS (*Environment Management System*) e OHS (*Occupational Health and Safety*), além de outros futuros sistemas de gerenciamento que possam vir a ser adicionados.

Segundo Wilkinson e Dale (1999), a principal razão para optar pela integração dos sistemas da empresa é o fato de que isso proporciona bases sólidas para que a empresa alcance o nível de classe mundial. Outra importante razão citada pelos autores está relacionada à melhoria da efetividade dos sistemas atuais da empresa. Outros autores também apresentam outras importantes razões para que as empresas optem pela integração dos seus sistemas. Tranmer (1996), por exemplo, aponta a melhoria do entendimento e uso do sistema por todos os funcionários, como uma das principais razões para a integração. Corcoran (1996), por sua vez, acredita que uma boa razão para se integrar é o impacto direto na redução da burocracia e dos gastos com múltiplas consultas e auditorias. Riemann e Sharratt (1995) apontam redução dos esforços e dos custos como fortes razões para a integração.

2.2.1 SGI (Sistemas de Gestão Integrada)

Antes de desenvolver este tema é importante ressaltar que além do termo SGI (Sistemas de Gestão Integrada), existem mais dois outros termos frequentemente utilizados na literatura para referir-se a sistemas onde a gestão se desenvolve integradamente, são eles: i) Sistemas Integrados de Gestão (SIG) (BARBEIRO, 2005); e ii) Sistemas de Gestão Integrados (CERQUEIRA, 2012). Além disso, o primeiro também é utilizado para referir-se aos sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*, planejamento dos recursos empresariais), tema que será discutido no capítulo três desta dissertação. Dessa forma, aqui será adotada a sigla SGI, ao invés de SIG, e a descrição “Sistemas de Gestão Integrada” é preferida à descrição “Sistemas de Gestão Integrados”, pois ela é mais significativa em relação ao propósito desses sistemas. De acordo com Cerqueira (2012) a integração da gestão implica a integração de seus sistemas e vice-versa. Sendo assim, qualquer um dos três termos possui o mesmo valor semântico. Entretanto, a título de padronização da linguagem, preocupação com entendimento pleno dos

termos, e devido ao interesse de alinhamento dessa dissertação com os principais trabalhos internacionais relacionados ao tema, será utilizado o termo SGI (Sistema de Gestão Integrada), do inglês IMS (*Integrated Management System*).

Karapetrovic e Willborn (1998) definiam um SGI (Sistema de Gestão Integrada) como um sistema único com perda completa das identidades e funções específicas dos subsistemas. Mais tarde, em Karapetrovic (2003), o mesmo termo foi definido como um conjunto de processos interconectados que compartilham os mesmos recursos empresariais, buscando atingir metas relacionadas à satisfação dos diversos *stakeholders* (partes interessadas). Na mesma época Beckmerhagen *et al.* (2003) elucidavam o modelo de gestão integrada como um processo onde são colocados juntos diferentes tipos de sistemas de gerenciamento dentro de um único e mais efetivo sistema de gerenciamento integrado. Combinando estas definições, Bernado *et al.* (2010) propuseram uma definição mais moderna e abrangente que pode ser expressa como: “um processo que liga diferentes MS (*Management Systems*) dentro de um único sistema onde todos os recursos são compartilhados e o principal objetivo é a melhoria da satisfação dos *stakeholders*”. Ainda dentro deste contexto Abrahamsson *et al.* (2010) propôs a seguinte definição para um sistema de gestão totalmente integrado:

Um sistema de gestão totalmente integrado é aquele que inclui o gerenciamento de todas as necessidades relevantes dos *stakeholders*, incluindo todos os fornecedores, os clientes e as outras partes interessadas na rede de suprimentos.

Abrahamsson *et al.* (2010) destacam três características imprescindíveis para o sucesso de um modelo de gestão integrado, que são mostradas no Quadro II.2, que apresenta também o caminho necessário para desenvolvê-las.

Quadro II.2 - Características imprescindíveis para o sucesso de um modelo de gestão integrada

Característica	Como desenvolvê-la?
Efetividade	Para que um sistema de gerenciamento seja efetivo deve-se lidar com todos os aspectos envolvidos na rede de suprimentos, objetivando satisfazer todas as partes interessadas do negócio.
Eficiência	Para que um sistema de gestão seja eficiente deve-se fazer uso consciente e planejado dos recursos, a fim de suprimir custos desnecessários. Além disso, um sistema eficiente precisa estar apto a identificar aspectos relacionados ao risco e a oportunidades de investimento e melhoria.
Flexibilidade	Para que um sistema de gestão seja flexível, ele precisa ser capaz de se adaptar rápida e facilmente a novos requisitos sem que haja perdas de efetividade e eficiência.

Fonte: adaptado de Abrahamsson *et al.* (2010).

2.2.1.1 Estratégias de implementação de SGI

Karapetrovic e Willborn (1998) apresentaram em seu trabalho o que veio a se tornar a estratégia mais comum para a implementação de SGI. Esta proposta prevê três opções para o processo de implantação: i) primeiro integrar o QMS e depois o EMS; ii) primeiro integrar o EMS e depois o QMS; ou iii) Integrar QMS e EMS simultaneamente. A primeira opção é a mais utilizada atualmente, uma vez que a grande maioria das empresas começa suas certificações pela série de normas da qualidade ISO 9000.

Subsequentemente, Karapetrovic e Jonker (2003) propuseram uma estratégia de integração para quando as empresas possuem outros sistemas de gerenciamento implantados além do QMS e do EMS. Baseado na primeira opção, integrando o QMS e depois o EMS, Karapetrovic e Jonker (2003) propõem a sequência de processos apresentada no Quadro II.3.

Quadro II.3 - Estratégia de implantação de um SGI

Etapas	Descrição
1ª Etapa	Integrar os sistemas de gerenciamento relacionados à qualidade (abordagem de processo).
2ª Etapa	Integrar o EMS e em seguida os demais sistemas de gerenciamento, baseando-se no modelo PDCA (<i>Plan-Do-Check-Act</i> , planejar-fazer-verificar-atuar).
3ª Etapa	Integrar funções específicas dos sistemas de gerenciamento, alinhar elas ou torná-las compatíveis, e finalmente integrar estes sistemas.

Fonte: baseado em Karapetrovic e Jonker (2003).

2.2.1.2 Metodologias de implantação dos SGI

Bernado *et al.* (2010) ressaltam a indisponibilidade de documentos de referência internacional que apresentem caminhos estratégicos para o desenvolvimento do processo de integração. Nesse sentido os autores destacam o pioneirismo do Corpo de Normatização da Espanha que desenvolveu o guia UNE 66177 – *Management System: Guide for the Integration of Management System* (AENOR, 2005).

Como resultado da falta de normas aceitas internacionalmente, alguns autores têm proposto uma variedade de diferentes metodologias. Karapetrovic e Willborn (1998) sugerem uma metodologia que pode ser resumida através do Quadro II.4.

Quadro II.4 - Metodologia para implantação de um Sistema de Gestão Integrada

Etapas	Descrição
1ª Etapa	Avaliação dos objetivos relacionados a missão, visão, projeto do conjunto de processos, recursos, requisitos, tecnologia, e possíveis inter-relações formadas entre eles.
2ª Etapa	Obtenção de recursos e treinamento, desdobramento dos recursos em processos e monitoramento de desempenho.
3ª Etapa	Organização de processos de planejamento, controle e tomada de ações corretivas e preventivas.
4ª Etapa	Avaliação das saídas de cada processo individual, realizando comparações com os objetivos originais a fim de identificar pontos de reajuste.

Fonte: baseado em Karapetrovic e Willborn (1998).

Outro modelo baseado em cinco passos foi proposto por Wright (2000):

1. Reunir todos os documentos relevantes relacionados às operações da organização;
2. Identificar qual equipamento poderia necessitar de suporte;
3. Avaliar a significância do que foi identificado;
4. Focar em ações para cada efeito;
5. Revisar e melhorar continuamente.

Segundo Karapetrovic (2003) é impossível que a implantação de um SGI, bem como o seu uso, seja exatamente igual em todas as empresas. As organizações possuem interesses e disponibilidade de recursos diferentes, além da existência de questões relacionadas à resistência dos funcionários e à qualidade e abrangência do projeto de implantação. Todos esses fatores acabam acarretando variações no processo de implantação e influenciando no sucesso do projeto. Apesar dessas possíveis diferenças, Karapetrovic (2003) propõe um guia para construção de um SGI, buscando fixar bases sólidas para o seu desenvolvimento exitoso. O fluxograma da metodologia proposta em Karapetrovic (2003) é mostrado na Figura II.1, e suas etapas são descritas a seguir:

- Etapa 1 – Processo Inicial de Integração – Nesta etapa definem-se os objetivos da integração bem como a viabilidade e abrangência do SGI. O gerente geral deve se reunir com os gerentes funcionais para determinar se a integração é desejável e factível;
- Etapa 2 – Seleção do Modelo de Integração – Nesta etapa define-se qual modelo de integração deverá ser usado. A abordagem de sistema é uma interessante opção, entretanto para algumas empresas que já possuem um sistema de gestão da qualidade funcionando efetivamente durante anos seria racional optar pelo modelo de integração por abordagem de processo;
- Etapa 3 – Seleção das Funções e Normas – De modo similar à etapa inicial, neste passo existe também a necessidade da representação da alta gerência e dos gerentes funcionais. As atividades aqui envolvidas são relacionadas à determinação das funções que deverão ser incluídas no novo sistema e à seleção das normas que serão usadas;

- Etapa 4 – Integração dos Requisitos das Normas – Após a seleção das normas e identificação das similaridades funcionais, a integração dos requisitos deve ser feita. Alguns organismos de normatização nacionais já desenvolveram normas voltadas para a integração de qualidade, segurança e meio ambiente que podem ajudar nesta etapa;
- Etapa 5 – Análise de Lacunas – Uma análise de lacunas deve ser feita sobre o resultado do processo de integração dos requisitos das normas, a fim de identificar lacunas e possíveis oportunidades de entrelaçamento simbiótico entre partes das normas selecionadas;
- Etapa 6 – Alinhamento e Integração da Documentação, Objetivos, Processos e Recursos – Nesta etapa cabe à empresa decidir quão profunda e abrangente será a sua integração, podendo optar em alinhar e integrar os seus sistemas através de todos os elementos (documentação, objetivos, processos e recursos) ou apenas alinhar e integrar alguns elementos;
- Etapa 7 – Melhoria Contínua do Sistema de Gestão Integrada – Nesta etapa devem ser direcionados esforços para a melhoria geral do sistema implementado. Esta melhoria pode se dar tanto de forma quantitativa (*e.g.*, adicionando outro sistema de gerenciamento ou normas específicas que suprem determinadas lacunas) ou de forma qualitativa (*e.g.*, indo além de uma compreensão minimalista do SGI para assim utilizar o sistema como um importante instrumento na estratégia de negócio).

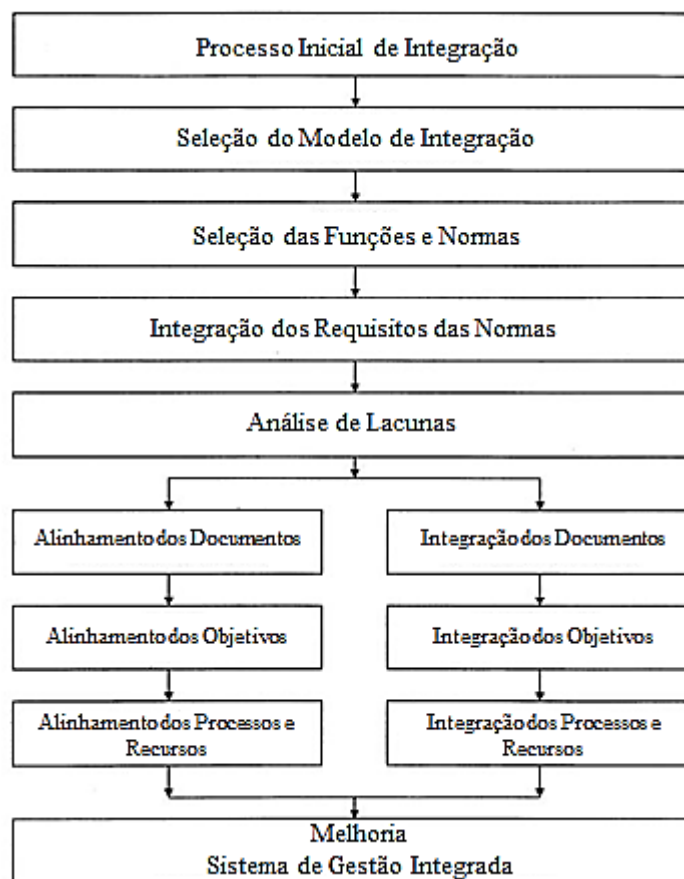


Figura II.1 - Fluxograma para a construção de um SGI.
Fonte: Karapetrovic (2003).

No trabalho de Sohal e Zutshi (2003) podem ser observados pontos cruciais relacionados ao processo de integração de sistemas que podem ser encarados como recomendações para outras organizações que planejam instaurar a abordagem integrada de sistemas em seus negócios. Estes pontos cruciais estão listados e descritos abaixo:

1. Assegurar o Compromisso da Alta Gerência – A alta gerência deve estar envolvida em todas as fases do processo de integração, sendo que o líder deve estar incumbido de comunicar os objetivos e planos da empresa e, além disso, motivar e recompensar os empregados. A motivação dos funcionários é diretamente relacionada ao comportamento que o líder apresentará dentro do processo de integração;

2. Revisão da Gestão – Para manter o progresso do sistema é também necessário que uma revisão da gestão seja realizada regularmente, envolvendo profissionais-chave de cada área da empresa;
3. Apontar um Líder ou Gerente de Projeto – É de extrema importância apontar um profissional capacitado e com um perfil de liderança para levar à frente o processo de integração;
4. Realização de Treinamentos – O treinamento é a chave principal para o uso efetivo do sistema integrado, sendo responsável por evitar atrasos indesejáveis e até mesmo o insucesso total do sistema;
5. Profissionais Habilitados e Utilização de Recursos – Para o sistema integrado ser implementado, praticado e mantido a empresa precisa de empregados capacitados e empenhados. Implementado e mantido um sistema integrado, não só recursos humanos capacitados farão parte da lista de requisitos, mas também recursos financeiros. Dentro desse contexto a empresa precisa ser capaz de alocar os seus recursos correta e eficientemente;
6. Sistema de Controle da Documentação – A organização precisa estar munida de um sistema de documentação altamente controlado, que seja capaz de evitar duplicações de procedimentos que possam acarretar confusões entre os empregados;
7. Realização de Auditorias - As organizações precisam realizar auditorias internas e externas regularmente nos seus sistemas integrados. As auditorias devem cobrir todo o sistema de gerenciamento e, de preferência, devem ser conduzidas levando-se em conta a abordagem integrada do sistema, diminuindo assim parte do custo total;
8. Mudança de Cultura e Combate ao Confronto de Personalidades – A empresa deve estar pronta para lidar com a possibilidade de mudança na cultura organizacional, bem como deve estar apta e disposta a combater os confrontos que poderão surgir entre funcionários de departamentos e áreas diferentes;
9. Estreitar Relações com Fornecedores – Tratar os seus fornecedores como parte fundamental do seu processo de negócio é de extrema importância, pois eles podem influenciar bastante em aspectos organizacionais, ambientais e sociais que podem ou não garantir uma melhora da imagem da empresa junto ao mercado e à comunidade;
10. Refinamento do Fluxo de Informações – É importante que a empresa trabalhe no sentido de evitar ruídos de comunicação e propagação de informações não verdadeiras.

Além disso, a comunicação precisa ser clara e estruturada, tendo fluxos horizontal e vertical dentro da organização.

2.2.1.3 *Benefícios e dificuldades no processo de implantação dos SGI*

Desde o século passado que acadêmicos têm direcionado esforços para a identificação e avaliação dos benefícios relacionados à integração de Sistemas de Gerenciamento (SG). Karapetrovic e Willborn (1998b), Wilkinson e Dale (1999a,b), Douglas e Glen (2000), Zutshi e Sohal (2005), Rocha *et al.* (2007), Salomone (2008), Asif *et al.* (2009, 2010) e Zeng *et al.* (2011) são alguns dos autores que citam possíveis benefícios relacionados à integração dos SG. Os principais benefícios mencionados por estes autores são:

- i. redução de custos;
- ii. aumento dos benefícios operacionais;
- iii. melhoria da imagem externa da organização;
- iv. melhoria da satisfação e motivação dos *stakeholders*;
- v. aumento da competitividade.

Apesar da constatação de inúmeros benefícios oriundos da implantação exitosa de um SGI, existem, por outro lado, alguns desafios aos quais as organizações precisam estar bastante atentas. Karapetrovic *et al.* (2006) citam a falta ou despreparo de recursos humanos como o grande desafio enfrentado pelas organizações durante e após o processo de implantação de um SGI. Já Zutshi e Sohal (2005) apontam a falta ou escassez de investimentos federais como um dos entraves mais relevantes para o desenvolvimento eficiente do processo de implantação desses sistemas nas organizações. Outros autores como Wassenaar e Grocott (1999), Matias e Coelho (2002) e Zeng *et al.* (2007) destacam problemas relacionados a fatores organizacionais internos, tais como a departamentalização de funções, a falta de recursos e os conflitos internos gerados pelas divergências de interesses entre as pessoas envolvidas. No Quadro II.5 é possível observar uma compilação dos benefícios e obstáculos encontrados nos inúmeros trabalhos revisados.

Quadro II.5 - Benefícios e obstáculos associados ao processo de implantação de um SGI.

Benefícios	Obstáculos
Redução na duplicação de políticas, procedimentos e registros.	Diferentes percepções de clientes e <i>stakeholders</i> em relação aos sistemas.
Uso mais eficiente das auditorias internas.	Divergências entre os objetivos dos sistemas.
Aumento da motivação dos funcionários e diminuição dos conflitos interfuncionais.	Conflitos interfuncionais em decorrência da disputa por autoridade.
Melhoria da comunicação entre os gerentes e os demais empregados.	Dificuldade na avaliação dos custos e benefícios do sistema completamente integrado.
Melhoria do fluxo e da qualidade das informações.	Dificuldade na apropriação dos recursos financeiros.
Funcionários mais cientes do seu papel na empresa.	Dificuldade de inserção da filosofia de gestão integrada devido à tradicional estrutura organizacional baseada na funcionalidade.
Aprendizado interdisciplinar.	Necessidade de treinamentos para os funcionários para lidar com as novas características da estrutura organizacional.
Implementação de estratégias de melhoria através de toda organização.	Desenvolvimento de sistemas para o benefício das auditorias externas ao invés da própria organização.
Melhoria no desenvolvimento e transferência tecnológica.	Obtenção de pessoal qualificado para cobrir todo os requisitos do sistema.
Aumento da confiança dos clientes.	
Melhoria da imagem da empresa junto ao mercado e à sociedade.	

Fonte: baseado em Karapetrovic e Willborn (1998b), Wilkinson e Dale (1999a, b), Douglas e Glen (2000), Zutshi e Sohal (2005), Rocha *et al.* (2007), Salomone (2008), Asif *et al.* (2009, 2010), Wassenaar e Grocott (1999) e Matias e Coelho (2002).

2.2.1.4 Níveis de integração de um SGI

De acordo com a literatura, não existe um modelo único para apresentar e definir níveis de integração, mas acadêmicos têm definido diferentes graus de integração. No Quadro II.6 é possível observar os modelos propostos pelos principais autores, organizados em 4

níveis (BERNADO *et al.*, 2010).

Quadro II.6 - Níveis de integração segundo os principais autores encontrados na literatura

Nível de Integração	Wilkinson e Dale (1999)	Karapetrovic (2002)	Karapetrovic (2003)	Becmerhagen <i>et al.</i> (2003)	Pojasek (2006)	Jorgensen <i>et al.</i> (2006) e Jorgensen (2007)
Nível 0	SG individual				Combinado	
Nível 1	Combinação baseada em ligações	Integração de documentos	Integração Parcial	Harmonização	Integrável	Correspondência
Nível 2	Integração de partes selecionadas sem ligações	Alinhamento de processos, objetivos e recursos núcleos		Cooperação	Integrando	Genérico
Nível 3	Integração de sistemas certificados e não-certificados	Sistema “ <i>All in one</i> ”	Integração Total	Amalgamação	Integrado	Integração

Fonte: adaptado de Bernado *et al.* (2010).

2.2.1.5 O futuro dos sistemas de gestão integrada

Segundo Karapetrovic (2003), enquanto as normas de gerenciamento continuarem a emergir como cogumelos, os esforços para desenvolver uma única norma que abarque todos os atuais sistemas de gestão é um esforço inútil. Diante disso, o que se configura como importante contribuição é o desenvolvimento de metodologias cada vez mais efetivas para o estabelecimento da integração entre estes sistemas. O autor salienta também que, mesmo admitindo-se os bons resultados da certificação das empresas, as normas apenas garantem que as empresas sejam tão boas quanto o que está descrito nelas. Por isso existe a necessidade da organização enxergar além, obtendo uma compreensão holística que lhe permita entregar excelência para todas as partes interessadas do seu negócio.

Dentro deste contexto exposto por Karapetrovic (2003), um importante trabalho foi desenvolvido por Abrahamsson *et al.* (2010). Baseado na norma internacional ISO/DIS 26000:2010 – *Guidance on Social Responsibility* (ISO, 2010), Abrahamsson *et al.* (2010)

confeccionaram uma proposta para a concepção de um sistema de gestão totalmente integrado. Nesta proposta o foco é dado na identificação e gerenciamento dos *stakeholders* e das suas respectivas necessidades. Segundo os autores, a partir do conhecimento e gerenciamento destes elementos torna-se mais claro o caminho a ser trilhado na busca de um sistema de gestão integrado. Portanto, após o conhecimento das necessidades dos *stakeholders*, devem ser identificados as normas e guias que eventualmente suprirão estas necessidades.

A primeira matriz de Abrahamsson *et al.* (2010) (Quadro II.7) mostra que prestação de contas e comportamento ético são as necessidades que mais envolvem partes interessadas do negócio. Na segunda matriz (Quadro II.8) é possível observar que as necessidades prestação de contas e comportamento ético são contempladas apenas por quatro documentos [ISO/DIS 26000:2010 (ISO, 2010), ISO 14001:2004 (ISO, 2004) , Anti-Corrupção (IBE, 2008)] sendo que em apenas dois destes documentos (ISO 26000 e AA 1000) observa-se a possibilidade de atendimento conjunto às duas necessidades. Esta situação apresentada pela segunda matriz apenas confirma o quanto é elevado o nível de dificuldade relacionado ao gerenciamento integrado de sistemas. A partir deste contexto esses autores desenvolveram uma proposta para um sistema totalmente integrado, baseado em quatro elementos chaves, que é mostrada no Quadro II.9.

Quadro II.7 - Necessidades das partes interessadas

NECESSIDADES	Prestação de Contas	Transparência	Comportamento Ético	Economia	Segurança e Saúde	Qualidade	Meio Ambiente	Seguro Desemprego
PARTES INTERESSADAS								
Proprietário				X				
Empregados					X			X
Fornecedor	X	X	X					
Cliente	X		X			X	X	
Usuário	X					X		
Vizinho			X				X	
Municípios	X	X	X	X			X	X
Governo	X	X	X	X	X		X	X
Autoridades	X	X	X		X		X	
Natureza	X	X	X				X	

Fonte: adaptado de Abrahamsson *et al.* (2010).

Quadro II.8 - Normas associadas às necessidades das partes interessadas

NORMAS E PADRÕES INTERNACIONAIS	ISO 2600	ISO 9001	ISO 14001	OHSAS 18001	ISO 27000	AA 1000	Fair Trade	Anticorrupção
NECESSIDADES								
Prestação de Contas	X		X			X		
Transparência	X				X		X	
Comportamento Ético	X					X		X
Economia								
Saúde e Segurança	X	X		X				
Qualidade		X						
Meio Ambiente	X		X					
Seguro Desemprego	X							

Fonte: adaptado de Abrahamsson *et al.* (2010).

Quadro II.9 - Elementos cruciais para um sistema totalmente integrado

Elemento	Descrição	Comentários
Política	Baseada nas necessidades das partes interessadas.	As partes interessadas e suas necessidades devem ser continuamente monitoradas para que a política seja revisada, se necessário. Incluído nas normas ISO 9001 e ISO 14001.
Planejamento	Missão, visão e identificação do produto, que permitem evidenciar os principais elementos-chave do processo de negócio.	Elemento principal baseado na ISO 14001. Missão e visão guiadas pela política. Processos definidos com os principais indicadores e metas que se correlacionam com a satisfação das partes interessadas de forma equilibrada.
Gerenciamento e Controle	Responsabilidade, autoridade e controle de rotinas.	Controle em todos os níveis, incluindo a revisão do gerenciamento.
Melhoria Contínua	Melhoria contínua e inovadora.	Rotinas de acompanhamento em diferentes níveis.

Fonte: adaptado de Abrahamsson *et al.* (2010).

O trabalho de Abrahamsson *et al.* (2010), bem como os dos demais autores citados neste capítulo, traz uma convergência de pensamento que enfatiza a consolidação de um novo modelo de gestão integrada que englobe todas as necessidades das partes interessadas. Entretanto, além da integração das políticas, processos e ações, é de suma importância ressaltar a integração da informação. Segundo Devenport (1998), somente através da integração da informação é que os sistemas organizacionais poderão usufruir de uma verdadeira eficiência operacional. Dessa forma, por mais que uma organização se esforce para integrar suas políticas, diretrizes, processos e ações, se não houver a integração da informação a consolidação do sistema de gestão integrada terá grande probabilidade de falhar. Assim, diante da importância da integração da informação para a consolidação dos SGI, no próximo capítulo desta dissertação será apresentada uma revisão sobre os Sistemas ERP, que representam uma solução tecnológica mundialmente utilizada para integração da informação e consequentemente dos sistemas empresariais.

CAPÍTULO 3

SISTEMAS ERP – *ENTERPRISE*

RESOURCE PLANNING

(PLANEJAMENTO DOS

RECURSOS EMPRESARIAIS)

3 SISTEMAS ERP - *ENTERPRISE RESOURCE PLANNING* (PLANEJAMENTO DOS RECURSOS EMPRESARIAIS).

3.1 EVOLUÇÃO HISTÓRICA, CONCEITO E PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS.

Davenport (1998) ressalta que o fascínio pelo ERP (*Enterprise Resource Planning*, planejamento dos recursos empresariais) nasceu da necessidade de resolver um grande problema comum a quase todas as organizações daquela época: a fragmentação da informação. A maioria das empresas mantinha suas informações totalmente pulverizadas em diversos bancos de dados que estavam disponíveis para abastecer atividades ou processos específicos. Estes chamados “sistemas legados” representavam custos gigantescos para as empresas, principalmente devido a armazenagem, atualização e transferência dos dados. Assim as empresas encontraram na proposta do ERP um caminho para melhorar drasticamente o fluxo de dados e informações pela organização e ter acesso direto e em tempo real a praticamente todos os recursos da empresa.

O curso evolutivo dos sistemas ERP teve início a partir da intensificação da produção tecnológica da informação (eletrônica, informática e telecomunicações) e do aumento das pressões do mercado (DAVENPORT, 1998; CAMEIRA, 1999; PADILHA E MARINS, 2005). Associado a estes dois fatores, Caiçara (2012) cita o “*bug* do milênio” como outro importante fator que também contribuiu para a evolução dos sistemas ERP. Como a maioria dos autores, Hossain *et al.* (2002) ressaltam que quem ajudou a evolução desses sistemas foi o desenvolvimento espetacular da tecnologia da informação principalmente durante a década de 90. Em seu trabalho esses autores propuseram cinco fases para o processo evolutivo dos sistemas ERP apresentadas no quadro III.1.

Quadro III.1 - Fases evolutivas dos sistemas ERP

Fase Evolutiva	Tecnologia	Descrição
1960s	Pacotes de Controle de Inventário	Nesta época a maioria das empresas automatizava o seus sistemas de controle de inventário através destes pacotes, chamados de “sistemas legados”, que eram sistemas baseadas em linguagens de programação tais como COBOL, ALGOL E FORTRAN.
1970s	MRP (<i>Material Requirements Planning</i> , planejamento das requisições de materiais).	As empresas passaram a visualizar o produto como uma unidade composta por diversas partes e assim começaram a desenvolver o planejamento do produto e a requisição das partes necessárias para desenvolvê-lo, tudo isso baseado no MPS (<i>Master Planning Schedule</i> , planejamento mestre de produção), que determinavam em quais quantidades cada tipo de produto deveria ser fabricado.
1980s	MRP II (<i>Manufacturing Resource Planning</i> , planejamento dos recursos de fabricação)	Nesta fase do processo de evolução, os recursos empresariais que estavam ligados diretamente à manufatura se tornaram parte do processo de planejamento e controle. Agora gerenciamento da manutenção, do projeto, dos recursos humanos, dos recursos financeiros, da distribuição e da engenharia eram variáveis consideradas no planejamento.
1990s	ERP (<i>Enterprise Resource Planning</i> , planejamento dos recursos empresariais).	Ultrapassando os limites da esfera produtiva e atingindo os negócios da empresa como um todo é que surgiu o planejamento dos recursos empresariais, ou ERP. Nesta fase do processo, utilizando o MRP e o MRP II como fundações tecnológicas e embarcando no desenvolvimento cada vez mais intenso da tecnologia da informação, empresas referências em tecnologia como a SAP® e a IBM® lançaram pacotes de <i>software</i> que eram capazes de integrar toda a informação relativa aos negócios de uma empresa em uma única base de dados. Assim, todas as áreas da empresa tiveram acesso rápido e fácil às informações;
2000s	<i>Extended ERP</i> (ERP estendido)	Durante os 1990s os vendedores adicionaram mais módulos e funções, como “ <i>add-ons</i> ” (complementos), ao conjunto de módulos, dando um primeiro e importante passo para uma nova evolução do ERP, chamada de <i>extended ERP</i> (ERP ampliado). As principais extensões naquela época que começavam a dar novas funcionalidades e pontencialidades ao ERP eram: i) <i>Advanced Planning and Scheduling</i> (APS, planejamento e programação avançados); e ii) <i>E-business solutions</i> (soluções <i>E-business</i>), tais como <i>Customer Relationship Management</i> (CRM, gerenciamento de relacionamento com o cliente) e <i>Supply Chain Management</i> (SCM, gerenciamento da cadeia de suprimento).

Fonte: adaptado de Hossain *et al.* (2002)

Hossain *et al.* (2002) definem os sistemas ERP como um poderoso *software* estruturado em módulos de suporte direcionados às diversas áreas funcionais da empresa, tais como planejamento, vendas, produção, logística, gerenciamento dos recursos humanos e financeiros, gerenciamento de projeto, entre outros. Em trabalhos como os de Davenport (1998), Tadjer (1998), Kumar e Hillsgersberg (2000), O’Leary (2001), Souza e Saccol (2003) e Caiçara (2012) também é possível encontrar definições para estes sistemas. A maioria destes autores tecem definições similares para o ERP, com quase todos apresentando o ERP como um *software* comercial estruturado em módulos que promove a integração e fluxo suave da informação por toda empresa, além de permitir o acesso em tempo real dessas informações, facilitando as tomadas de decisão pela alta gerência.

Segundo Padilha e Marins (2005), a tradução literal da sigla ERP (*Enterprise Resource Planning* – Planejamento dos Recursos Empresariais) não reflete a realidade de todos os seus objetivos. Segundo esses autores o ERP reúne potencialidades que lhe posiciona para além de um *software* de planejamento de recursos. Nesse sentido Chopra e Maindl (2003) definem ERP como um sistema integrado que possui, como função principal, rastrear, controlar e disponibilizar informações através de uma arquitetura global sólida, confiável e flexível, sustentada por uma única base de dados. No que se refere às principais características de um ERP podem ser citadas as seguintes (Caiçara, 2012):

- i. em geral, são pacotes comerciais de *software*, ao invés de desenvolvidos pela própria empresa de forma proprietária;
- ii. são construídos com base nas melhores práticas de negócios;
- iii. utilizam um único banco de dados;
- iv. são genéricos; e
- v. apresentam estrutura modular.

Em relação à arquitetura de um ERP, Caiçara (2012) apresenta um modelo cliente/servidor composto por três camadas, que estão descritas abaixo:

- i. Camada de Apresentação – é composta por um *software* que permite a interação com o usuário, e é através desta camada que o usuário insere, consulta, altera e exclui dados;
- ii. Camada de Aplicação – é responsável pela característica funcional do sistema, integração dos módulos e processamento das informações;
- iii. Base de Dados – é a mais interna das camadas e é a responsável pelo armazenamento e gerenciamento de dados. É normalmente armazenada em um servidor.

No que se refere a sua estrutura, os ERP são divididos e vendidos em módulos que podem ser comprados de acordo com as necessidades da empresa. Segundo Caiçara (2012) existem os módulos básicos, responsáveis pelas atividades de *backoffice* (internas à empresa), os módulos específicos ou verticais, que são as opções ofertadas para empresas de segmentos muito específicos, e por fim existem também os módulos customizados, que são adequações de um ou mais módulos às necessidades particulares da empresa. Na Figura III.1 é possível observar a anatomia de um sistema ERP proposta por Davenport (1998).

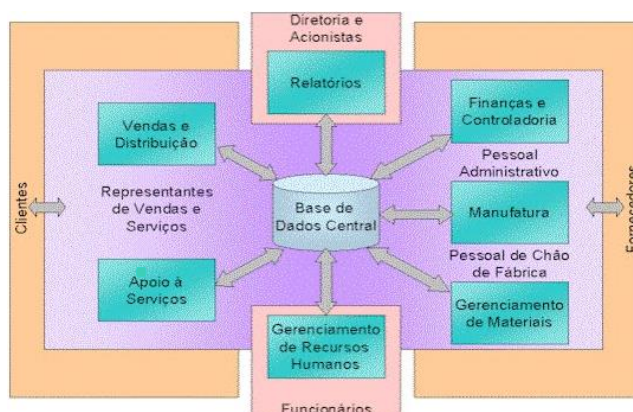


Figura III.1 - Estrutura de um ERP

Fonte: Devenport (1998).

Os módulos básicos são considerados fundamentais e são os primeiros a serem implementados pela maioria das empresas (SOUZA E ZWICKER, 2000). Alguns módulos básicos que se pode citar, de acordo com Caiçara (2012), são:

- i. CO (Controladoria);
- ii. FI (Finanças);
- iii. PP (Planejamento da Produção);
- iv. HR (Recursos Humanos);
- v. MM (Gerenciamento de Materiais); e
- vi. S&D (Vendas e Distribuição).

3.2 PRINCIPAIS COMERCIALIZADORES DOS SISTEMAS ERP

As principais empresas que comercializam os ERP atualmente são (GARTNER, 2013): a empresa alemã SAP®; a britânica Sage® e; as americanas Oracle®, Infor® e Microsoft. Na Figura III.2 é possível observar a participação de mercado dessas e de outras empresas fornecedoras dos sistemas ERP no mundo. Apesar das empresas SAP® e Oracle® dominarem o mercado mundial, no Brasil a empresa com a maior fatia de mercado é a TOTVS®, responsável por 38% desse mercado (EAESP FGV, 2012).

Worldwide ERP Software Market Share, 2012
Market Size: \$24.5B; 2.2% Growth Over 2011

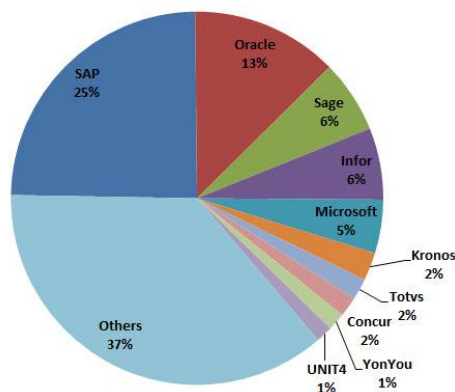


Figura III.2 - O mercado de ERP no mundo
Fonte: *Market Share Analysis: ERP Software Worldwide* (2012).

A TOTVS® adquiriu empresas como a Microsiga, a Datasul, a Logix e a RM

Sistemas. Na Figura III.3 o gráfico apresenta o cenário atual do mercado de sistemas ERP no Brasil. Caiçara (2012) destaca que, por ofertarem soluções mais baratas e adequadas aos requisitos legais e fiscais do País, os fornecedores nacionais ainda são as melhores opções para as empresas brasileiras, excetuando-se as de grande porte e algumas de médio porte que podem investir em soluções mais robustas e referenciadas.

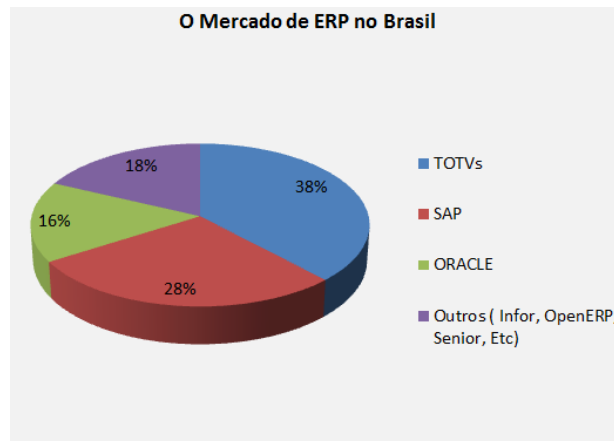


Figura III.3 - O mercado de sistemas ERP no Brasil
Fonte: EAESP FGVSP (2012).

3.3 CICLO DE VIDA DOS SISTEMAS ERP

Segundo Souza e Saccol (2003), o ciclo de vida de sistemas está relacionado às diversas etapas pelas quais o projeto de um determinado sistema passa até atingir sua fase final de utilização. Souza e Zwicker (2000) apresentaram um modelo para o ciclo de vida de um ERP (Figura III.4) alicerçado em três importantes etapas: i) Decisão e Seleção; ii) Implementação; iii) Utilização.

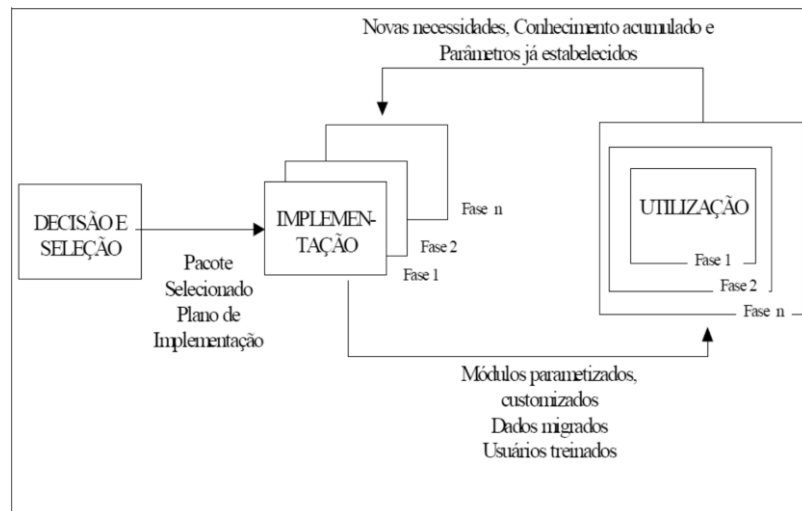


Figura III.4 - Modelo inicial do ciclo de vida de um ERP

Fonte: Souza e Zwicker (2000).

3.3.1 Etapa de decisão e seleção

Segundo Souza e Zwicker (2000) na etapa de decisão e seleção a empresa, através da sua alta gerência, decide pela aquisição do ERP como solução para o seu gerenciamento de informações e então determina qual será o seu fornecedor ou fornecedores. Diversos trabalhos podem ser encontrados na literatura com propostas de metodologias para o desenvolvimento desta etapa. Alguns que podem ser citados são os trabalhos publicados por Markus e Tannis (2000) e Medeiros e Shimizu (2008).

Markus e Tannis (2000) destacam que uma vez que a ideia de implantação do ERP é adotada os próximos passos devem ser a justificativa, a identificação dos riscos, a mitigação dos riscos, a avaliação e seleção dos produtos, a seleção da parceria para implementação, a difusão da ideia pela organização, a seleção de um líder (geralmente um gerente de projeto ou um executivo sênior) e por fim o desenvolvimento de um plano inicial. Em Kumar *et al.* (2002) é possível encontrar um estudo de caso onde esta metodologia de Markus e Tannis (2000) é aplicada.

Para esta etapa de Decisão e Seleção Tonini (2003) oferta um modelo baseado em múltiplos filtros sustentado por seis fases sequenciais:

- **Fase I:** Procedimentos Iniciais – onde são determinados os responsáveis pela avaliação dos sistemas ERP, incluindo os indicadores de desempenho e o sistema de pontuação que nas fases seguintes será utilizado como base para classificar as empresas;
- **Fase II:** Seleção Prévia – onde são pesquisadas e filtradas as empresas para serem avaliadas nas fases seguintes;
- **Fase III:** Avaliação Funcional – onde são avaliadas se as funcionalidades ofertadas pelo fornecedor condizem com aquelas necessárias à empresa;
- **Fase IV:** Avaliação Tecnológica e de Mercado – onde são observados aspectos relacionados à infra-estrutura de *software e hardware* necessária para utilização do produto, assim como à plataforma operacional, ao banco de dados e à documentação;
- **Fase V:** Refinamento e Análise – nesta fase, o ideal é que a empresa tenha sob análise no máximo três opções e avalie detalhes comerciais básicos como condições de compra, suporte e atualizações de versão;
- **Fase VI:** Decisão – nesta etapa o *ranking* (classificação) estabelecido pelas avaliações deve balizar a decisão final dos avaliadores, que por sua vez devem emitir um documento contendo o planejamento com as ações para a implantação do produto.

Medeiros e Shimizu (2008) também desenvolveram um importante trabalho relacionado à tomada de decisão no processo de aquisição de um ERP. Baseados na realização de múltiplos estudos de caso, os autores desenvolveram um procedimento denominado PASS (Procedimento de Avaliação para Seleção de Sistemas ERP). Este procedimento está baseado na aplicação conjunta dos métodos de pesquisa ANP (*Analytic Network Process*, processo de rede analítica) e da técnica Delphi para elaborar uma classificação das soluções de ERP ofertadas pelos fornecedores. A técnica Delphi é um método de tomada de decisão em grupo e foi utilizada neste modelo para selecionar os critérios de avaliação que mais representam o atendimento dos requisitos das empresas. A ANP, por sua vez, é uma generalização da AHP (*Analytic Hierarchy Process*, processo de hierarquia analítica) utilizada na análise de decisões multicritério e foi utilizada como uma ferramenta para inter-relacionamento dos critérios selecionados, permitindo uma escolha de solução ERP coerente com os negócios da empresa.

Medeiros e Shimizu (2008) estabelecem três importantes fases relacionadas ao PASS:

a) Preparação – onde os critérios a serem avaliados são definidos e as suas aderências aos requisitos da organização são mensuradas; b) Análise – onde a análise dos critérios é feita através do ANP; e c) Avaliação e Definição da Aquisição – onde é feita a análise da sensibilidade da importância atribuída ao par negócio/TI (Tecnologia da Informação) e define-se o ERP a ser comprado.

3.3.2 Etapa de implementação

Segundo Souza e Zwicker (2000), a etapa de implementação é definida como o processo pelo qual os módulos obtidos pelas empresas são colocados em funcionamento. De acordo com esses autores esta etapa é a mais complicada, pois envolve mudanças organizacionais, superações de conflitos e alterações nas responsabilidades e tarefas do dia-a-dia empresarial. Assim como na primeira etapa, uma das principais questões desta fase é a compatibilidade entre as características do sistema adquirido e a organização. Nesta fase cabe ao diretor do projeto de implantação e ao consultor determinar as alterações e adequações necessárias, tanto na organização (*e.g.*: treinamento e reformulação de conceitos e tarefas) quanto no ERP (customização, parametrização, localização, entre outros) (DAVENPORT, 1998). Salienta-se ainda o importante processo que definirá a forma de iniciação da operação do sistema. São três as possíveis maneiras para iniciar a operação dos módulos de um ERP (KOCH *et al.*, 1995; AKKERMANS, 2002; SOUZA E SACCOL, 2003; CAIÇARA, 2012):

- i. *Big Bang* (grande explosão): Todos os módulos de todas as divisões e filiais são colocados em funcionamento ao mesmo tempo;
- ii. *Small Bang* (pequena explosão): Todos os módulos entram em funcionamento, mas sucessivamente em cada uma das divisões ou plantas da empresa;
- iii. Implementação em Fases: Os módulos são implementados em fases, em todas as divisões das empresas (de forma semelhante ao *big bang*) ou em cada uma sucessivamente (de forma semelhante ao *small bang*).

3.3.3 Etapa de utilização

Nesta fase o objetivo vai além da familiarização, propagação e uso do sistema,

residindo nela também o interesse pelo registro das informações relacionadas às dificuldades no uso do sistema, conhecimentos acumulados e gerados e novas necessidades. Essas informações são de extrema importância para a realimentação do sistema, uma vez que elas permitem que seja perpetuado no sistema um processo de auto-ajuste, melhorando e aumentando continuamente o uso e os benefícios do sistema implantado (SOUZA E ZWICKER, 2000; SOUZA E SACCOL, 2003).

3.4 OS BENEFÍCIOS E OS OBSTÁCULOS DA AQUISIÇÃO, DA IMPLANTAÇÃO E DA UTILIZAÇÃO DOS ERP

Através do surgimento e consolidação dos sistemas ERP, as organizações começaram a desfrutar de diversos benefícios, tais como (DAVENPORT, 1998; CAMEIRA, 1999; HOSSAIN *et al.*, 2002; SOUZA E SACCOL, 2003):

- i. simplificação do fluxo de informações;
- ii. estruturas gerenciais mais horizontalizadas, flexíveis e democráticas;
- iii. bancos de dados mais robustos e confiáveis;
- iv. maior capacidade de realização das estratégias competitivas e de produção;
- v. maior centralização do controle da informação;
- vi. padronização dos processos e;
- vii. acesso em tempo real a dados operacionais e financeiros.

No que se referem aos obstáculos que interferem no processo de aquisição, implantação e utilização destes sistemas, os três fatores de influência predominante são os recursos humanos, a complexidade do processo de implantação e o alto valor de investimento para adquirir, manter e operar efetivamente o sistema (NOAH *et al.*, 2001; SOUZA E SACCOL, 2003).

O Quadro III.2 apresenta uma classificação dos benefícios e problemas observados, de acordo com as principais características dos sistemas ERP.

Quadro III.2 - Benefícios e problemas da aquisição, implantação e utilização

Características	Benefícios	Problemas
São pacotes comerciais	- redução de custos de informática; - foco na atividade principal da empresa; - redução do <i>backlog</i> (atraso) de aplicações e atualização tecnológica permanente, por conta do fornecedor.	- dependência do fornecedor; - empresa não detém o conhecimento sobre o pacote.
Usam modelos de processos	- difunde conhecimento sobre <i>best practices</i> (melhores práticas); - facilita a reengenharia de processo; - impõe padrões.	- necessidade de adequação do pacote à empresa; - necessidade de alterar processos empresariais; - alimenta a resistência à mudança.
São sistemas integrados	- redução de retrabalho e inconsistências; - redução da mão-de-obra; - maior controle sobre a operação da empresa; - eliminação de interfaces entre sistemas isolados; - melhoria na qualidade da informação; - contribuição para a gestão integrada; - otimização global dos processos da empresa.	- mudança cultural da visão departamental para a de processo; - maior complexidade da gestão da implementação; - maior dificuldade na atualização do sistema, pois exige acordo entre vários departamentos; - um módulo não disponível pode interromper o funcionamento dos demais; - alimenta a resistência à mudança.
Usam bancos de dados corporativos	- padronização de informações e conceitos; - eliminação de discrepâncias entre informações de diferentes departamentos; - melhoria da qualidade da informação; - disponibilidade de informação para toda a empresa.	- mudança cultural da visão de “dono da informação” para a de “responsável pela informação”; - mudança cultural para uma visão de disseminação da informação por todos os departamentos; - alimenta a resistência à mudança.
Possuem grande abrangência funcional	- eliminação da manutenção de múltiplos sistemas; - padronização de procedimentos; - redução de custos de treinamento; - interação com um único fornecedor.	- dependência de um único fornecedor; - se o sistema falhar toda empresa pode para.

Fonte: Souza e Saccol (2003).

3.5 AS FRONTEIRAS DE EVOLUÇÃO DOS SISTEMAS ERP

Cameira (1999) já apontava no fim do século XX algumas vertentes de desenvolvimento relacionadas aos ERP. Neste trabalho o autor ressaltou duas dessas vertentes com maior profundidade: a gerência da cadeia de suprimento; e os sistemas complementares aos ERP. O grande desafio apontado por Cameira (1999) no final da década de 90 estava relacionado à necessidade do aumento do nível de integração entre todas as partes interessadas (fornecedores, fabricantes, clientes, etc.) Assim, no final da década de 90, a fronteira de desenvolvimento passou a ser a concepção de *softwares* que atendessem à necessidade de fluxos confiáveis, seguros e integrados da informação e de toda cadeia de suprimento. Adicionalmente, naquela época Cameira (1999) citou alguns dos prováveis problemas que precisariam ser vencidos para uma integração efetiva de toda cadeia de suprimento, tais como:

- i. sistemas geograficamente distantes;
- ii. necessidade intensiva de telecomunicações;
- iii. diversos bancos de dados
- iv. recursos humanos de perfis diferentes;
- v. empresas norteadas por estratégias diferentes;
- vi. diferentes posicionamentos competitivos e;
- vii. localização em países diferentes, com leis e culturas diferenciadas.

Cameira (1999) destacou que o ganho gerado pela simples implantação de soluções estáveis integradas é real e altamente benéfico para as organizações, entretanto no que se refere a uma vantagem competitiva ela se esgota ou reduz quando, no limite, a maior parte das empresas estiver compartilhando esse mesmo ganho. Nesse caso, o próximo passo, ou parte dele, consistirá em, a partir dessa espinha dorsal de soluções consagradas, os sistemas ERP atuarem como uma “base sólida” em tecnologia da informação sobre a qual ocorrerá a implantação e a operação conjugada de soluções específicas. Cameira (1999) listou os principais tipos de sistemas complementares existentes naquela época, quais sejam:

- i. os sistemas de gerência do conhecimento;

- ii. os sistemas de *workflow* (fluxo de trabalho) e de gerência de documentos;
- iii. os sistemas baseados na “Teoria das Restrições”, que sugere que toda organização, em um dado momento no tempo, tem pelo menos uma restrição que limita a performance do sistema em relação à sua meta;
- iv. os sistemas de sequenciamento, para ajuste da capacidade de produção;
- v. os sistemas de informações gerenciais e de apoio à tomada de decisão;
- vi. os sistemas econométricos;
- vii. os sistemas de modelagem de processos; e
- viii. as soluções de *networking* (*intranet/ internet*) (rede interna e rede externa) .

No trabalho de Padilha e Marins (2005) também foram apresentadas algumas perspectivas relacionadas à evolução dos sistemas ERP. Entre diversos pontos, comenta-se sobre a evolução da filosofia do gerenciamento da cadeia de suprimento para o gerenciamento da cadeia de valor, principalmente devido à evolução das tecnologias de informação que permitiram cada vez mais o aumento do nível de integração entre os elos da cadeia de suprimento. No que tange ao fator mais discutido em relação aos sistemas ERP, sua implementação e adaptação à cultura organizacional, Padilha e Marins (2005) apontaram o uso da “estratégia da melhor criação”, tradução do inglês *Best of Breed Strategy* (BOB). Esta solução consiste na integração de vários *softwares* de fornecedores diferentes ou do próprio cliente, ao invés de se adotar uma única solução de um único fornecedor. Neste trabalho é citado como exemplo o caso da General Motors®, que interligou o módulo financeiro da SAP® ao módulo de Recursos Humanos da Peoplesoft®.

CAPÍTULO 4

O SETOR DE SERVIÇOS E A

DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE

CASO E DE SUAS

CARACTERÍSTICAS

4 O SETOR DE SERVIÇOS E A DESCRIÇÃO DO ESTUDO DE CASO E DE SUAS CARACTERÍSTICAS

4.1 O SETOR DE SERVIÇOS

Segundo Grönroos (1997), analisar o setor terciário da economia não se constitui em uma tarefa fácil, pois a teoria econômica apresenta um corpo analítico amplo apenas para as evidências do comportamento dos setores primário e secundário, o que implica dizer que não se verifica a existência de um quadro teórico global que permita obter uma definição, classificação e mensuração satisfatória do lugar ocupado pelos serviços na dinâmica do capitalismo contemporâneo. Fischer (1939) foi o primeiro a apresentar uma classificação das atividades econômicas em primárias, secundárias e terciárias, sendo esta última caracterizada pela produção de bens imateriais. Clark (1940) reafirmou essa visão e introduziu a expressão “Serviços”, por considerá-la mais apropriada para abranger a variedade crescente de atividades desse setor. Mas esta diversidade de atividades, muitas delas derivadas do setor produtivo, impõe um caráter heterogêneo ao setor de serviços que dificulta a sua definição em termos teóricos (MELO *et al.*, 1998).

A maioria dos autores atribui aos serviços um caráter residual. Isto é, as atividades de serviços, quaisquer que sejam suas características ou o lugar que ocupam em relação ao processo de produção ou consumo, são classificadas como setor terciário pelo critério da exclusão. Toda atividade que não pode ser considerada como manufatura ou construção civil, nem agricultura ou extrativismo, é classificada como serviço (CHESNAIS, 1996; HORTA *et al.*, 1998).

Por outro lado, é importante destacar que o termo “Serviços” possui diversas abordagens, uma vez que cada autor apresenta uma definição própria e, por conseguinte, determina as características que são relevantes. Apesar dessa diversidade, uma definição mais usual distingue os serviços dos bens advindos dos setores industrial e agrícola pelo fato de serem decorrentes de um processo no qual a produção e o consumo coincidem no tempo e no espaço (ECONOMIC COUNCIL OF CANADÁ, 1991 *apud* MELO *et al.*, 1998).

4.1.1 Classificações das atividades do setor de serviços

O campo de atividades relacionado a serviços vem sendo estudado e classificado desde a década de 50, mas sempre com bastante inconsistência e incompletude. Estas classificações vêm sendo desenvolvidas por importantes autores da área e até mesmo por grandes entidades de elevado reconhecimento internacional. No Quadro IV.1 são apresentadas algumas classificações clássicas relacionadas ao setor de serviços, divididas em classificações baseadas na função ou no consumo.

Quadro IV.1 - Classificações clássicas para o setor de serviço

Foco	Autor/Entidade	Classificação
Classificação baseada na função	Foote & Hatt (1953)	i) Terciário (restaurantes e hotéis, reparação e manutenção, lavanderia); ii) Quaternário (transporte, comunicação, comércio, financeiro); iii) Quinário (saúde, recreação e educação).
	ONU (1968)	i) Comércio, alimentação e alojamento; ii) Transporte e comunicação; iii) Atividades financeiras, bens imóveis e serviços às empresas; e iv) Serviços comunitários, sociais e pessoais.
	Katouzian (1970)	i) Serviços Complementares (financeiro transporte e comércio); ii) Serviços Novos (saúde, educação e entretenimento); e iii) Serviços Antigos (domésticos).
	Browning & Singelman (1975)	i) Serviços Distributivos (transporte, comunicação e comércio); ii) Serviços às Empresas (financeiros, profissionais); iii) Serviços Sociais (saúde, educação e defesa); e iv) Serviços Pessoais (doméstico, restaurantes, hotéis e lazer).
	EUA (1984)	i) Transporte, Comunicação e Utilidades; ii) Comércio Varejista e Atacadista; iii) Serviços Financeiros, Seguros e Imobiliários; e iv) Serviços Pessoais e às Empresas.
Classificação baseada no consumo	Singer (1981)	i) Serviços às Empresas; ii) Serviços de Consumo Coletivo; e iii) Serviços de Consumo Pessoal.

Fonte: Adaptado de KON (1999).

Atualmente a maioria dos países usa uma classificação mais moderna baseada na SIC (*Standard Industrial Classification*, classificação industrial padrão). O Brasil utiliza a CNAE (Classificação Nacional de Atividades Econômicas) (CONCLA, 2010), que também é baseado na SIC, para classificar não só as atividades do campo de serviço, como também todas as outras atividades econômicas. A CNAE, vinculada à CONCLA (Comissão Nacional

de Classificação), apresenta 26 divisões para caracterizar todas as atividades do setor de serviços, são elas:

- Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas;
- Comércio a varejo de combustíveis;
- Comércio por atacado e representantes comerciais e agentes do comércio;
- Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos;
- Desenvolvimento de *software*;
- Alojamento e alimentação;
- Transporte terrestre;
- Transporte aquaviário;
- Transporte aéreo;
- Atividades anexas de transporte e agências de viagem;
- Correio e telecomunicações;
- Intermediação financeira;
- Seguros e previdência complementar;
- Atividades auxiliares da intermediação financeira, seguros e previdência complementar;
- Atividades imobiliárias;
- Aluguel de veículos, máquinas e equipamentos sem condutores ou operadores;
- Atividades de informática e serviços relacionados;
- Pesquisa e desenvolvimento;
- Serviços prestados principalmente às empresas;
- Administração pública, defesa e seguridade social;
- Educação;
- Saúde e serviços sociais;
- Limpeza urbana e esgoto e atividades relacionadas;
- Atividades associativas;
- Atividades recreativas, culturais e desportivas;

- Serviços pessoais; e
- Serviços domésticos e organismos internacionais.

É possível observar que existe uma classificação bastante abrangente acerca das atividades relacionadas a serviços, demonstrando o quanto este setor é representativo e heterogêneo, o que pode ser evidenciado nessa subseção. Na subseção que segue será apresentada a representatividade desse setor frente ao(s) PIB [Produto(s) Interno(s) Bruto(s)] nacional e mundial.

4.1.2 Participação do setor de serviços no PIB nacional

Segundo o Banco Mundial (2015) o PIB é obtido através da soma do valor agregado bruto gerado por todos os produtores de um país com o valor das taxas de produtos, subtraindo-se os subsídios não incluídos no valor dos produtos. Ele é calculado sem fazer deduções a título de desvalorização de ativos fabricados ou esgotamento e degradação de recursos naturais.

O IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas) determina a representatividade de cada um dos setores da economia através da sua participação percentual no PIB. Na Figura IV.1 é possível observar a evolução da participação dos serviços no PIB nacional nos últimos dez anos. Observa-se que no ano de 2015 a participação do setor de serviços no PIB nacional foi de 72%. Na Figura IV.2 é feita uma comparação entre as evoluções das participações do setor de serviço no PIB nacional e no PIB mundial, nos últimos dez anos.

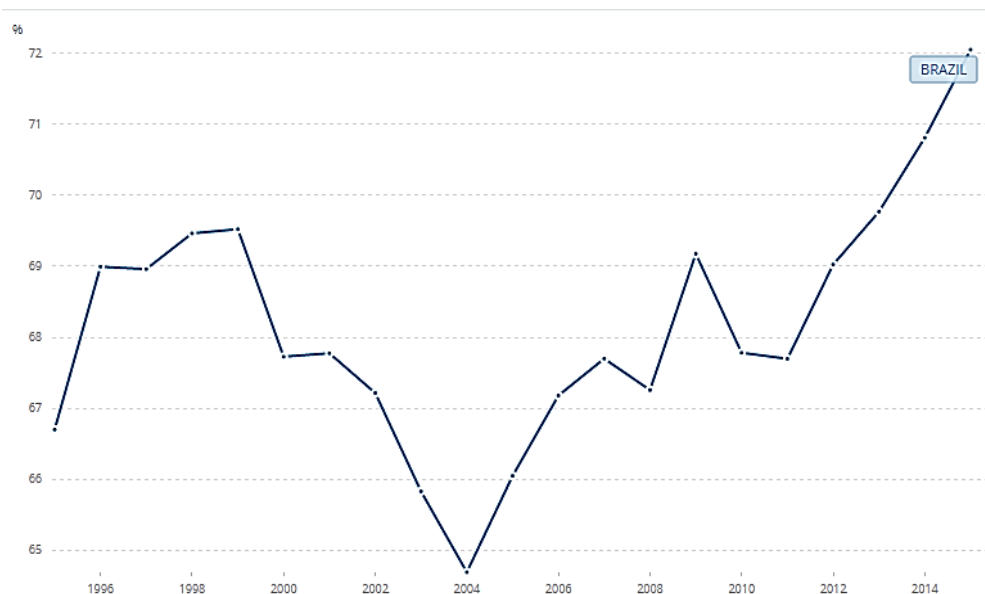


Figura IV.1 - Evolução da participação do setor de serviços no PIB nacional
Fonte: World Bank Group (2016).

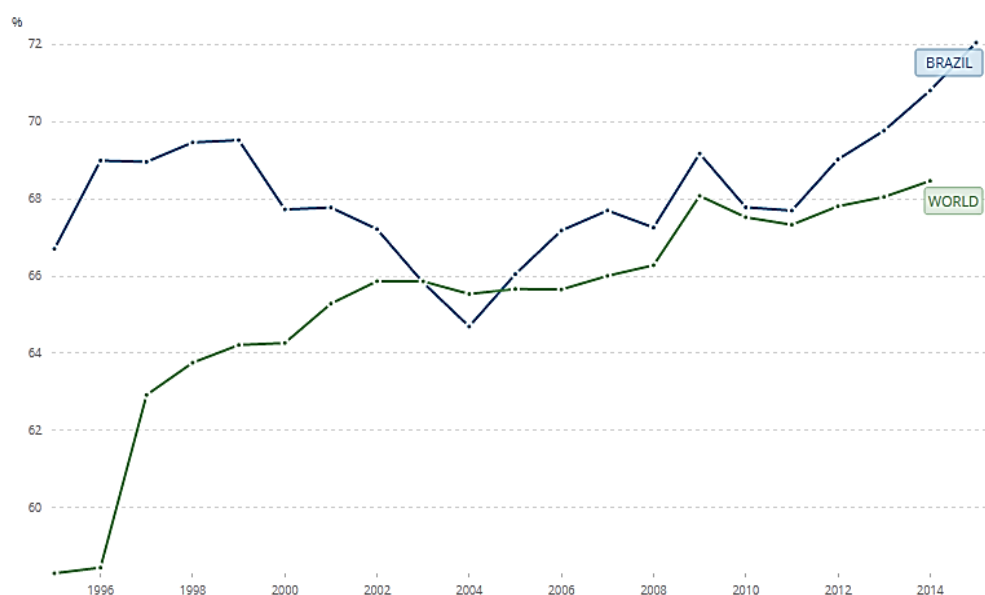


Figura IV.2 - Brasil versus mundo: evolução da participação do setor de serviços nos PIB nacional e mundial
Fonte: World Bank Group (2016).

Após a recessão econômica que se instalou no Brasil a partir de 2014 houve uma retração no crescimento de todos os setores econômicos, mas a representatividade do setor de serviços continua majoritária sobre os demais setores, fazendo deste setor um elemento chave para a reorganização econômica do País. Entretanto, para que os serviços voltem a crescer os

indicadores relacionados à qualidade destes serviços precisam igualmente crescer. Este crescimento da qualidade, por sua vez, se estabelece em decorrência de uma boa gestão e operação dos serviços.

4.1.3 Gestão de serviços

Com a evolução da sociedade para uma era pós-industrial, a gestão de serviços ganhou um importante espaço entre as discussões de nível estratégico das empresas. As organizações passaram a encarar o gerenciamento das operações de serviço como uma ferramenta fundamental para a alavancagem competitiva e fidelização de consumidores (Guedes, 2008). Arelado a isso, fatores políticos, tecnológicos, econômicos e sociais têm contribuído para um aumento gradativo da demanda por serviços. No Quadro IV.2 é possível observar alguns destes fatores.

Quadro IV.2 - Fatores que contribuem para o aumento da demanda por serviços

Fator que propiciam o aumento da demanda por serviços
• Desejo de melhor qualidade de vida.
• Mais tempo para o lazer diário.
• A urbanização, tornando necessários serviços como segurança.
• Mudanças demográficas que aumentem as quantidades de crianças e idosos, os quais consomem maior variedade de serviços.
• Mudanças socioeconômicas como o aumento da participação da mulher no trabalho remunerado e pressões sobre o tempo pessoal.
• Aumento da sofisticação dos consumidores, levando a necessidades mais amplas de serviços.
• Mudanças tecnológicas, que têm aumentado a qualidade dos serviços, ou ainda criado novos serviços.

Fonte: Corrêa & Giansesi (1994).

Observando-se o que foi discorrido até aqui nesta subseção, pode-se verificar que tamanha importância é imputada à gestão de serviços não somente pela necessidade de uma melhoria contínua dos serviços, mas também devido a uma crescente demanda por novos serviços e ampliação da disponibilidade dos já existentes. Dessa forma, fica evidente que os

serviços, assim como os produtos, precisam ter qualidade e disponibilidade de acordo com as demandas e requisitos específicos dos clientes.

De uma forma geral, a gestão de serviços pode ser caracterizada como os esforços direcionados para o desenvolvimento de estratégias que busquem planejar, organizar, controlar e melhorar todas as operações de serviço (CORRÊA & GIANESI, 1994). Guedes (2008) destaca a importância da identificação das principais características da gestão de serviço desenvolvida em uma empresa de manufatura e em uma empresa de serviços e, além disso, qual o papel que o gestor assumirá em cada uma dessas gestões. Nesse sentido, Gianesi (1994) aponta três funções dos serviços na indústria: i) diferencial competitivo; ii) suporte às atividades de manufatura; e iii) geradores de lucro. O serviço agregado ao produto adiciona valor à oferta final, o que significa diferencial competitivo para as empresas e seus produtos. Já nas empresas de serviço a produção e o consumo acontecem simultaneamente, colocando assim a qualidade e a confiabilidade em um estágio de máxima observação, e portanto qualquer divergência entre o esperado e o recebido pode acarretar em perdas de clientes (GUEDES, 2008).

Portanto, o papel da gestão de serviços em uma empresa de manufatura é de desenvolver estratégias para as operações de serviços de modo que seja possível agregar valor aos produtos, buscando um melhor posicionamento de mercado. Em empresas de serviços, a gestão deve fazer parte do planejamento estratégico da empresa, estabelecendo processos, atividades, mecanismos de avaliação e controle da qualidade, além de índices de desempenho. Em outras palavras, a empresa deve criar métodos para o aumento da satisfação e fidelização dos seus clientes, garantindo o crescimento sustentável através da comercialização constante dos serviços (GRÖNROOS, 1995; GUEDES, 2008).

4.2 AS ARENAS MULTIUSO

4.2.1 Definição, histórico e principais características

Segundo o BNDES (1997) as arenas multiuso ou multipropósito são instalações compostas por estruturas planejadas para o abarque de diferentes tipos de eventos sem que sejam necessárias grandes mudanças estruturais para o acontecimento de cada um deles. Além

disso, dentro dessas megaestruturas podem ser encontrados diversos tipos de serviços como praças de alimentação, lojas e bares. No que se refere ao aspecto histórico destas arenas, aponta-se os Estados Unidos da América como o precursor dessa proposta, seguido pelo Canadá e pela Alemanha (LANDER, 2007).

Segundo Lander (2007), pensando em tornar os seus estádios locais menos violentos e propícios ao comparecimento de todo tipo de pessoas, os EUA desenvolveram essa abordagem multipropósito para os seus estádios, com o intuito de promover um ambiente menos hostil no qual as famílias pudessem se sentir seguras e à vontade. Algumas importantes características destes equipamentos são apontadas por BNDES (1997) e podem ser observadas no Quadro IV.3.

Quadro IV.3 - Principais Características das Arenas Multiuso

Principais Característica de Arenas Multiusos
➤ Possuem times que são considerados âncoras das arenas. ➤ Possuem centros de lazer e compras, como bares e lojas abertos ao público externo também. ➤ Possuem cadeiras privativas, suítes e camarotes com serviços de alimentação. ➤ Algumas possuem serviço de hospedagem, centro de convenções, anexos para eventos menores e restaurantes exclusivos. ➤ A capacidade do público varia de acordo com o tipo de evento. ➤ Em alguns casos a arena principal pode ser dividida para atender eventos simultâneos. ➤ Possuem uma estrutura de funcionamento parecida com a de um <i>shopping center</i>, entretanto possuem operação e gerenciamento mais complexo.

Fonte: Adaptado de BNDES (1997).

BNDES (1997) ainda salienta que estes equipamentos multifuncionais devem incorporar necessariamente tecnologias tais como: i) recursos de iluminação; ii) recursos de sonorização; iii) pisos permutáveis; iv) cadeiras retráteis; v) coberturas que podem, em alguns

casos, ser abertas; vi) climatização do ambiente; vii) instalações para transmissão de TV; e viii) telões.

4.2.2 A gestão da segurança

De acordo com Ruffins (2012) uma das principais preocupações de uma arena multiuso moderna é proporcionar um ambiente seguro ao público. O autor destaca que as organizações responsáveis pela gestão e operação destes equipamentos devem oferecer aos usuários e visitantes uma experiência agradável e sem adversidades. Para isso, os principais pilares da gestão da segurança para arenas multiuso devem ser considerados como diretrizes no desenvolvimento da gestão e operação destes equipamentos. No Quadro IV.4 estão apresentados alguns desses pilares.

Quadro IV.4 - Pilares da gestão da segurança para arenas multiuso

Pilares da Gestão da Segurança	Orientações
Prevenção de Situações Perigosas	As áreas públicas devem ser divididas em setores de segurança, planejados para facilitar a utilização segura do estádio. A divisão deve considerar o acesso, as rotas de saída e evacuação, a localização das instalações sanitárias e de compra de bebidas, e outros serviços essenciais (instalações de primeiros socorros, postos de segurança, entre outros), sempre garantindo espaço dentro dos setores para a livre circulação dos usuários. Também vale ressaltar a importância do controle do número de bilhetes à venda, que não pode ultrapassar a capacidade máxima segura declarada e aprovada do estádio.
Fogo e Fumaça	A carga de incêndio dentro da arena deve ser a mais próxima de zero possível e a fumaça potencial deve ser evitada. Por isso, o <i>design</i> e os materiais utilizados na construção da arena devem ser do tipo e qualidade necessários para garantir uma boa proteção contra fogo e minimizar seu risco de propagação. Além disso, cozinhas, sistemas de aquecimento e geradores devem ser mantidos em partes separadas do edifício, tendo um isolamento adequado e sendo rigorosamente à prova de fogo.
Evacuação Segura	A evacuação deve se realizar no menor prazo possível de tempo, evitando congestionamentos e assegurando o fluxo dos usuários. Também devem ser consideradas áreas em torno da arena que permitam a acomodação dos espectadores após uma evacuação de emergência, garantindo livre acesso da polícia, bombeiros e ambulâncias.
Resgate e Combate a Incêndio	Os serviços de emergência e de combate a incêndios devem ter acesso fácil e seguro ao edifício através de rotas internas, como escadas específicas.
Organização dos <i>Stewards</i> (Agentes de Segurança Especializados)	Os <i>stewards</i> são agentes de segurança treinados especialmente para avaliar densidades de multidões e comportamentos, identificar sinais de problemas e auxiliar durante a evacuação. A organização destes agentes deve ser feita de forma estratégica, levando em conta a estrutura física da arena para definição da sua quantidade e posicionamento.

Fonte: Baseado em FIFA (2011), UEFA (2006) e União Europeia (1991).

4.2.3 A gestão da qualidade

A gestão da qualidade em arenas multiuso está relacionada a dois importantes fatores, a hospitalidade e a segurança. Segundo Ruffins (2012) a hospitalidade é a qualidade de receber bem desconhecidos ou convidados, oferecendo a estes uma experiência única, e para que isso ocorra é necessário que os serviços ofertados dentro e no entorno das arenas sejam de elevada qualidade. No que se refere à segurança, Ruffins (2012) lembra que não existe serviço ou produto de qualidade se ele não for seguro no desempenho das suas funções, logo se

observa que a gestão da qualidade e a gestão da segurança devem estar sempre alinhadas no sentido de atingir a satisfação total dos usuários do sistema.

No guia ABRARENAS (2012), documento brasileiro que aponta diretrizes para a gestão de arenas, são apresentados os principais pilares da gestão da qualidade, e eles estão resumidamente descritos no Quadro IV.5.

Quadro IV.5 - Pilares da gestão da qualidade em arenas multiuso

Pilares	Orientações
Segurança	A segurança deve ser elemento primordial no desenvolvimento de programas da qualidade. Técnicas como APR (Análise Preliminar de Risco), APP (Análise Preliminar de Perigo), Matriz de priorização de risco e HAZOP (<i>Hazard and Operability Study</i> , estudo de perigo e operabilidade) devem ser empregadas para minimizar a incidência de eventos adversos ou a suavização dos seus impactos, caso eles ocorram. Além disso, normas como a ISO OHSAS 18000:2010 (ISO, 2010) e a BSI 31010:2008 (BSI, 2008) devem ser consultadas para a construção de programas de prevenção e correção.
Hospitalidade	Os responsáveis pela gestão e operação das arenas devem se preocupar em atender requisitos como: i) alta qualidade e disponibilidade dos serviços ofertados; ii) conforto e segurança durante todo o evento; e iii) alto nível de preparo dos funcionários (orientadores, <i>stewards</i> , guardas, atendentes, entre outros).
Confiabilidade	A operação da arena deve correr com um nível de falhas que não comprometa o sistema, evitando assim interrupções totais ou parciais dos serviços. É indispensável a utilização de técnicas como o FMEA (<i>Failure Mode and Effects Analysis</i> , análise do modo e efeito da falha) na prevenção de ocorrências indesejáveis.

Fonte: Adaptado de Guia ABRARENAS (2012).

4.2.4 A organização de eventos e jogos

Segundo o Guia ABRARENAS (2012), a organização de qualquer evento dentro das arenas multiuso está baseada em três pilares:

- i. **Segurança:** análise e gerenciamento de riscos, tratamento efetivo com os “maus elementos” (ganges, criminosos, baderneiros, entre outros) e proteção e blindagem das áreas vitais;
- ii. **Proteção:** controle de público, do acesso e da multidão em situações de emergência, prevenção de incêndios e acidentes, setorização das áreas e direcionamento de cada público para o local correto;
- iii. **Serviços:** hospitalidade, *catering* (fornecimento de alimentos e bebidas), sinalização e atendimento, prestação de serviços e mobilidade.

Ainda segundo o Guia ABRARENAS (2012), a responsabilidade por todos esses aspectos envolve diretamente os gestores e operadores da arena e do clube âncora, usuário do local. As soluções que permeiam esses pilares incluem diretamente: i) o gerenciamento de público de massa como parte integrante da gestão da arena; ii) o profissionalismo dos trabalhadores fixos e temporários (garantindo o bom atendimento durante toda a estadia do visitante); iii) o monitoramento constante da multidão (amparada por um moderno sistema de segurança); e iv) o fornecimento de produtos e serviços de qualidade a preços justos (relação custo *versus* benefício otimizada).

Dessa forma, os visitantes da arena devem ser vistos como eternos convidados, e por isso precisam ser bem recebidos e providos de uma série de comodidades que ampliem sua experiência durante a estadia no local. Pesquisas realizadas com frequentadores de estádios mostram que a sensação de conforto, bem-estar e segurança são os maiores requisitos e atrativos do público (RUFFINS, 2012).

4.2.4.1 A importância do *catering*

Catering é o fornecimento de alimentação e bebidas para eventos, que pode ser parcial [preparação e entrega ou preparação no local e fornecimento de *staff* (corpo de funcionários) para servir] ou total (preparação, dentro ou fora do local, entrega, fornecimento de *staff* para servir, decoração do ambiente e serviço de limpeza) (LANDER, 2007).

Segundo Lander (2007), em um estádio o *catering* pode ser dividido em dois tipos: VIP (*Very Important People*, pessoas muito importantes); e público. No primeiro caso, são

oferecidas as facilidades dos restaurantes especializados, com atendimento personalizado. No segundo, é preciso uma atenção redobrada, já que o atendimento envolve toda a multidão que circula pelo local. A ampliação das expectativas e da experiência do consumidor é a filosofia chave para a um bom *catering*, especialmente o público. Nos estádios da Europa, algumas exigências do público ajudam a nortear a organização do *catering*, são elas (RUFFINS, 2012):

- i. tempo reduzido de espera;
- ii. variedade de produtos, incluindo preferências locais e linhas naturais;
- iii. boa apresentação visual dos produtos e do local de fornecimento; e
- iv. relação preço *versus* qualidade.

A prestação de serviço de *catering* também deve considerar a presença suficiente de *cateres* (prestadores de serviço) para o público presente, o bom atendimento do *staff* e as formas de pagamento (troco em moeda corrente e necessidade de um sistema eletrônico bem estruturado que garanta segurança e rapidez nas transações com cartões de débito e crédito) (BNDES, 1997).

4.2.5 O cluster de uma arena multiuso

O ambiente de uma arena multiuso é tão abrangente e complexo que é possível observar a formação de um “*cluster* de negócios”. De acordo com Porter (1999), os *clusters* são grupos de organizações que estão concentrados dentro de uma única esfera de negócios, onde existe competição e colaboração ao mesmo tempo.

No que diz respeito às arenas multiuso, esse *cluster* envolve setores de comércio, gastronomia, turismo, hotelaria, entretenimento, transporte, infraestrutura, tecnologia, meio ambiente, segurança e até mesmo saúde, educação e organismos públicos. Essa cadeia produtiva funciona como uma rede integrada de setores e subsetores econômicos que possibilitam a oferta de produtos e serviços por meio de uma relação cooperativa em defesa de resultados favoráveis a todos os integrantes (RUFFINS, 2012).

Utilizando o modelo proposto por Porter (1999) como parâmetro, é possível visualizar o *cluster* de uma arena multiuso, inclusive considerando o grau de influência dos setores correlatos, como mostrado na Figura IV.3.



Figura IV.3 - *Cluster de uma arena multiuso*

Fonte: RUFFINS (2012).

4.2.6 A arena Fonte Nova

4.2.6.1 Projeto e construção

O complexo esportivo cultural Octávio Mangabeira, nome oficial da Arena Fonte Nova, localiza-se na cidade de Salvador e foi reconstruído a partir do antigo estádio Octávio Mangabeira através de um projeto desenvolvido pelas empresas Setepla Tecnometal Engenharia e Schultz+Partner. As principais diretrizes do projeto de reconstrução foram a construção de novos pilares e de três anéis de arquibancadas, 90 camarotes, sala de imprensa, quiosques, elevadores, sanitários, museu e espaços de negócios (RUFFINS, 2012).

A construção da arena Fonte Nova foi realizada pela Fonte Nova negócios e Participações (FNP), através do consórcio Arena Salvador que englobou as empresas Odebrecht Infraestrutura e Construtora OAS, e custou cerca de 685 milhões de reais, levando 30 meses para ser concluída. O contrato de reforma e gestão da arena está sob o formato de uma PPP (Parceria Público Privada) e a operação do equipamento é de responsabilidade da ArenA do Brasil, empresa responsável também pela operação de outras arenas como a arena do Grêmio e a arena das Dunas (RUFFINS, 2012).

No início de 2013 a cervejaria Itaipava passou a assinar o nome da nova arena como “Itaipava Arena Fonte Nova” sob um contrato de patrocínio de 10 anos, com uma quantia envolvida de 100 milhões de reais. Esse foi o primeiro contrato de *naming rights* (direitos de nome) assinado para estádios da copa e conferiu à Itaipava e outras marcas da empresa o direito de comercialização dos seus produtos com exclusividade dentro da arena (OAS ARENAS, 2015).

4.2.6.2 Características físicas

Com capacidade para 50.025 pessoas a arena Fonte Nova conta com 70 camarotes, cerca de 2.000 vagas de estacionamento, sala de imprensa, 39 quiosques de alimentação, 10 elevadores, 94 sanitários, além de uma área de 1.300 m² com vista para o campo e para o Dique do Tororó, nomeada como o Hangar (OAS ARENAS, 2015).

A Figura IV.4 apresenta a setorização da arena Fonte Nova e também os acessos para cada um dos setores. Segundo Itaipava Arena Fonte Nova (2015), a área sul ou praça sul, não é considerada um setor, mas sim uma área adicional para realização de eventos e armações de estruturas temporárias complementares como arquibancadas e palcos.

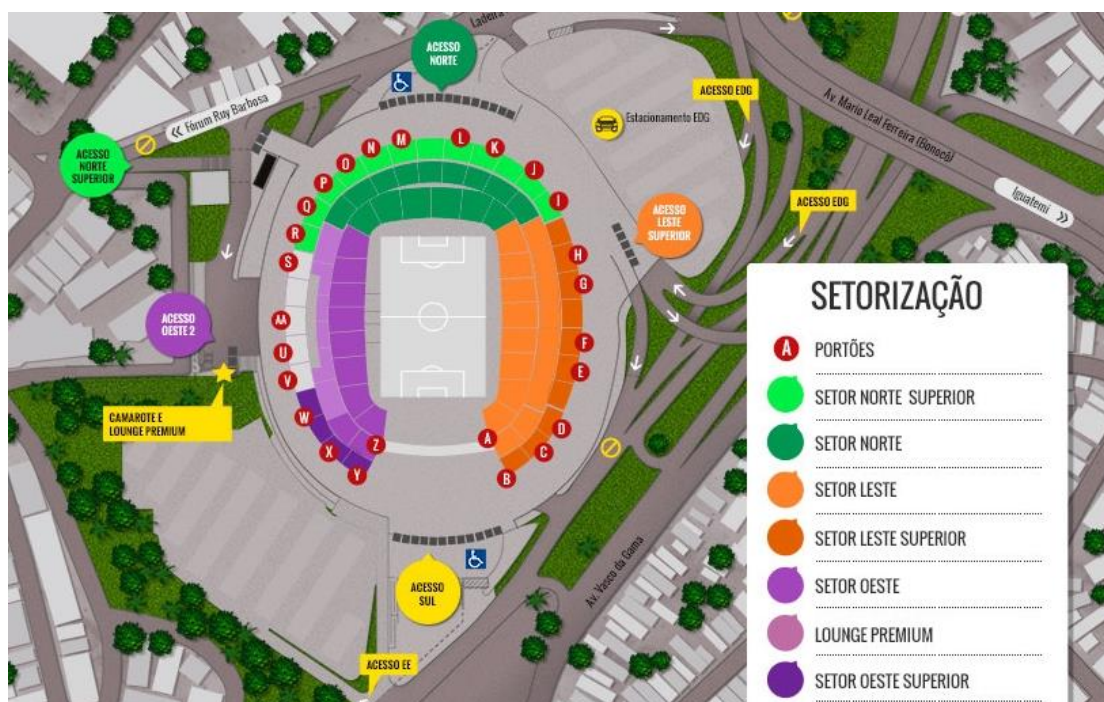


Figura IV.4 - Setorização da arena Fonte Nova

Fonte: Itaipava Arena Fonte Nova (2015).

4.2.6.3 Multifuncionalidade da arena

A multifuncionalidade da arena Fonte Nova é comprovada no seu dia a dia. Desde o começo da sua operação, a arena tem sido configurada para servir como palco de grandes *shows*, musicais e eventos culturais. Alguns importantes artistas como Elton John, David Guetta, Ivete Sangalo e Roberto Carlos já se apresentaram na arena, mobilizando milhares de fãs e gerando diversas oportunidades de emprego para a população local (OAS ARENAS, 2015). Além de *shows* e jogos de futebol, a arena também recebe grandes feiras internacionais, congressos, confraternizações corporativas, e também o chamado Tour 100%, que é um programa que promove ao visitante um passeio completo pelas instalações do estádio (OAS ARENAS, 2015).

De acordo com Itaipava Arena Fonte Nova (2015) o interior da arena oferece 11 espaços que podem abarcar desde megaeventos como apresentações de artistas internacionais até pequenos eventos como confraternizações e *Workshops* (oficinas). No Quadro IV.6 estão apresentados os 11 espaços oferecidos pela Fonte Nova para realização de eventos.

Quadro IV.6 - Espaços para eventos da arena Fonte Nova

Espaço para evento	Compatibilidade
<i>Arena Full</i>	Ideal para grandes <i>shows</i> e megaeventos.
<i>Lounge Premium Coca-Cola</i>	Ideal para eventos sociais, corporativos, religiosos e de entretenimento dos mais variados portes.
Praça Sul	Adequado para eventos de todos os formatos.
Mirante	Ideal para pequenos e médios eventos.
Salão de Mídia	Ideal para encontros sociais e corporativos.
Anfiteatro Norte	Ideal para apresentações artísticas, convenções de vendas ou de partidos.
<i>Lounge Norte</i>	Adequado para eventos de todos os portes.
<i>Lounge Leste</i>	Ideal para eventos sociais e corporativos de pequeno porte.
Zona Mista	Ideal para eventos corporativos, <i>backstages</i> (bastidores) e celebrações com uso do gramado.
<i>Hall dos Camarotes</i>	Ideal para eventos sociais e corporativos de pequeno porte.
Áreas Externas	Adequado para qualquer tipo de evento.

Fonte: Itaipava Arena Fonte Nova (2015).

4.2.6.4 Certificações e premiações

Segundo Itaipava Arena Fonte Nova (2015), a arena Fonte Nova foi a primeira do seu segmento de negócio a receber a certificação internacional de qualidade ISO 9001 do Sistema de Gestão de Qualidade para o Escopo de Construção de Arenas Multiuso. Além disso, foi o primeiro estádio do Brasil a conquistar a categoria prata no reconhecido sistema internacional de certificação LEED (*Leadership in Energy and Environmental Design*, liderança em projeto de energia e ambiental).

Em relação a premiações, a arena Fonte Nova conquistou uma medalha de prata em uma das mais importantes premiações do mundo. O projeto da Arena ganhou o título de melhor arena *Outdoor* do mundo no prêmio IAKS Award 2015. Os projetos foram avaliados sobre os critérios de sustentabilidade, acessibilidade, planejamento funcional e projeto arquitetônico (OAS ARENAS 2015). Além disso, a arena Fonte Nova conseguiu pontuação máxima na avaliação feita pelo Ministério dos Esportes, que avaliou 155 estádios, em 129 cidades brasileiras. Segurança, vigilância sanitária, conforto e acessibilidade foram os itens de classificação que compõe o SISBRACE (Sistema Brasileiro de Classificação dos Estádios) (SISBRACE, 2015).

4.2.6.5 Órgãos fiscalizadores

Desde a construção da arena Fonte Nova que diversos órgãos fiscalizadores desenvolvem inspeções, auditorias, avaliações, recomendações e advertências no intuito de certificar a qualidade e segurança da estrutura e dos diversos serviços ofertados. No Quadro IV.7 estão apresentados os principais órgãos ou empresas que fiscalizaram ou fiscalizam a arena desde a sua construção até os dias de hoje.

Quadro IV.7 - Principais órgãos fiscalizadores da arena Fonte Nova

Área de Interesse	Órgãos Fiscalizadores
Projeto e Construção	SUDESB (Superintendência de Desportos do Estado da Bahia); Consórcio Engevix – UFC Supervisor Fonte Nova;
Operação	SUDESB;
Serviços	SUDESB; PROCON (Superintendência de Proteção e Defesa do Consumidor).

Fonte: ABRARENAS (2012).

CAPÍTULO 5

MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS

5 MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS

5.1 INTRODUÇÃO

Na literatura são apresentados alguns métodos para gerenciamento de problemas, falhas e ocorrências. Contudo não foram encontrados métodos que apresentem uma abordagem completa, onde a gestão possa ser preventiva e também corretiva, com integração de áreas correlatas e respaldada por normas e padrões internacionais. O FMEA (*Failure Mode and Effects Analysis*, análise do modo e efeito de falhas) e as matrizes de riscos, por exemplo, são métodos bastante utilizados em problemas de engenharia, entretanto as suas abordagens encontram limitações principalmente no que se refere à amplitude dos métodos (abordagem apenas proativa) e precisão dos resultados apresentados (BSI 31010, 2010; BEN-DAYA & RAOUF, 1996).

No que diz respeito a métodos primariamente corretivos, a engenharia de produção e a administração oferecem o MASP (Método de Análise e Solução de Problemas), que apresenta 8 etapas (Quadro V.1) dentro de uma abordagem reativa na busca de solução de problemas complexos onde as causas e soluções são totalmente desconhecidas (SIMON, 2012).

Quadro V.1 - Etapas do MASP

Etapas do MASP	Descrição	Passos
1. Identificação do Problema	Definir claramente o problema e reconhecer sua importância.	• Identificação dos problemas mais comuns; • Levantamento do histórico dos problemas; • Evidência das perdas existentes e ganhos possíveis; • Escolha do problema; • Formação da equipe e definição de responsabilidades; • Definição do problema e da meta.
2. Observação	Investigar as características específicas do problema com uma visão ampla.	• Coleta de informações úteis para direcionar o processo de análise
3. Análise	Descobrir as causas fundamentais.	• Levantamento das variáveis que influenciam no problema; • Escolha das causas mais prováveis (hipóteses); • Coleta de dados nos processos; • Análise das causas mais prováveis (confirmação das hipóteses); • Teste de consistência da causa fundamental; • Descoberta a causa fundamental?
4. Plano de Ação	Conceber plano de ação para bloquear as causas fundamentais.	• Definição de estratégias para eliminar as verdadeiras causas do problema identificadas pela análise.
5. Ação	Bloquear as causas fundamentais.	• Divulgação e alinhamento; • Execução das ações; • Acompanhamento das ações.
6. Verificação	Verificar se o bloqueio foi efetivo.	• Monitoramento e medição da efetividade da solução implantada.
7. Padronização	Prevenir contra o reaparecimento do problema.	• Elaboração ou alteração de documentos; • Treinamento; • Registro e comunicação; • Acompanhamento dos resultados do padrão.
8. Conclusão	Recapitular todo o processo de solução do problema para trabalho futuro.	• Identificação dos problemas remanescentes; • Planejamento das ações anti-reincidência; • Balanço do aprendizado.

Fonte: Baseado em Kume (1992)

Apesar de o MASP ser reconhecido como uma ferramenta poderosa na solução de problemas, ele não oferece caminhos detalhados para as etapas de registro e priorização e nem alveja questões relacionadas à integração de áreas correlatas que comprovadamente trazem uma otimização no uso dos recursos organizacionais. Observando os passos da etapa 1 do MASP é possível notar que a escolha dos problemas (processo de priorização) é pautada apenas no histórico de ocorrências e nas perdas e ganhos associadas ao problema e à resolução do mesmo. Além disso, o MASP não aponta normas, guias ou ferramentas para o cumprimento dos passos, deixando os gestores livres para se balizarem nos referenciais que mais lhes forem convenientes, o que parece ser uma lacuna importante, uma vez que existem documentos que apresentam caminhos específicos baseados nas *Best Practices* (melhores práticas) que facilitariam a aplicação do método e trariam resultados melhores.

O método mais usado para determinar prioridades em uma análise de modos de falha ou em uma análise e solução de problemas é o RPN (*Risk Priority Number*, número de prioridade de risco), que é um número obtido através da multiplicação da pontuação dada para as classificações de severidade, probabilidade de ocorrência e detecção de cada modo de falha. Essas classificações são determinadas através de tabelas ou quadros que devem ser construídas especificamente para cada ambiente de aplicação (HELMAN; ANDERY, 1995). No trabalho de Garrafa & Rosa (2009), por exemplo, são utilizadas as Tabelas V.1, V.2 e V.3 para a fixação dos índices de severidade, probabilidade de ocorrência e detecção, e consequentemente a determinação do RPN.

Tabela V.1 - Exemplo de tabela para fixação do índice de severidade

Critério	Grau de severidade
Perda imperceptível na produção	1
Diminuição em até 5% na produção	2
Diminuição em 5 a 20% na produção	3
Diminuição em 20 a 50% na produção	4
Diminuição superior a 50% na produção	5

Fonte: Garrafa & Rosa (2009)

Tabela V.2 - Exemplo de tabela para fixação do índice de ocorrência

Probabilidade de falha	Índice de ocorrência
Remota: ocorrência de falha é improvável	1
Baixa: ocorrência relativa de poucas falhas	2
Moderada: ocorrência ocasional de falhas	3
Alta: ocorrência frequente de falhas	4
Muito alta: ocorrência persistente de falhas	5

Fonte: Garrafa & Rosa (2009)

Tabela V.3 - Exemplo de tabela para fixação do índice de detecção

Probabilidade de detecção da falha	Índice de detecção
Quase certamente	1
Alta	2
Moderada	3
Remota	4
Absoluta incerteza	5

Fonte: Garrafa & Rosa (2009)

Na literatura é possível observar outros trabalhos, além de Garrafa & Rosa (2009), que utilizam RPN ou variações deste método na priorização de falhas (GARCIA *et al.*, 2013; SOUZA, 2012; SANT'ANA, 2010; NOGUEIRA, 2010; BONFAT *et al.*, 2010; LEAL *et al.*, 2005; BERTOLINI *et al.*, 2006; MCAIN 2006; RONTONDARO, 2002). Embora o RPN seja o método mais utilizado, alguns autores tecem críticas relacionadas principalmente a (FERNANDES, 2005; GARRAFA, 2005; LEAL *et al.*, 2005; PILLAY; WANG, 2003; SANKAR; PRABHU, 2001; PALADY, 1997; BEN-DAYA; RAOUF, 1996; GILCRHIST, 1993): i) inconsistência dos cálculos; ii) números de prioridade de risco iguais para modos de falhas diferentes; e ineficiência na priorização das medidas necessárias à redução do risco. Alguns autores desenvolveram trabalhos que oferecem métodos alternativos para o convencional sistema de priorização RPN (YADAV *et. al.*, 2006; SEYED-HOSSEINI *et. al.*,

2006; LEE (2006); GUIMARÃES; LAPA (2004); PILLAY; WANG, 2003, SANKAR; PRABHU, 2001; PALADY, 1997).

A maioria dos trabalhos verificados utiliza métodos de priorização dentro de uma abordagem preventiva, ou seja, não há registros de ocorrência, são analisados apenas os modos possíveis de falhas de um equipamento, processo ou sistema em relação à severidade, probabilidade de ocorrência e detecção. Além disso, não foram observados na literatura métodos de priorização que abordem de forma integrada as áreas de qualidade, segurança e confiabilidade, e nem métodos que incluam a opinião do usuário do sistema nos cálculos das prioridades. Levando em conta as lacunas verificadas nos métodos usuais de gestão de falhas e ocorrências, na próxima seção será apresentada uma proposta de método de gerenciamento integrado de ocorrências com as seguintes contribuições:

- i. Banco de dados de registro de ocorrências integrado;
- ii. Modelo de priorização com abordagem preventiva e corretiva, integração de áreas correlatas (qualidade, confiabilidade e segurança) e inserção da opinião dos usuários do sistema;
- iii. Sistematização do método gerencial (fluxograma).

5.2 ETAPAS DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO DE OCORRÊNCIAS

O método proposto é sustentado por cinco etapas sequenciais que englobam onze passos, são elas:

i. Registro das ocorrências

Passo 1 - Criar sistema de registro de ocorrências com banco de dados integrado.

ii. Priorização das ocorrências

Passo 2 - Definir e aplicar método de priorização.

iii. Identificação das causas mais prováveis relacionadas às ocorrências priorizadas

Passo 3 - Elaborar painel com possíveis causas associadas às ocorrências prioritárias.

Passo 4 - Organizar as causas possíveis e selecionar as causas mais prováveis.

iv. Desenvolvimento de planos de mitigação para as causas mais prováveis

Passo 5 - Pesquisar possíveis soluções em normas regulamentadoras e guias.

Passo 6 - Levantar possíveis soluções junto às equipes de gerenciamento e operação.

Passo 7 - Avaliar as possíveis soluções levantadas.

Passo 8 - Elaborar e expedir os planos de mitigação das causas mais prováveis.

v. Monitoramento e avaliação dos planos de mitigação

Passo 9 - Acompanhar a execução das ações de mitigação.

Passo 10 - Avaliar a eficácia das ações dos planos de mitigação.

Passo 11 - Emitir relatório geral dos resultados do processo de gerenciamento.

Uma vez que é desejado que o gestor do ambiente de aplicação deste método consiga implantá-lo e adaptá-lo à sua realidade com facilidade, este capítulo será apresentado de uma forma mais didática do que os demais. Portanto, a configuração de apresentação do método é na forma de um “passo-a-passo”, semelhante ao que é observado em normas e tutoriais. Nas subseções que se seguem serão apresentadas as etapas e dentro das etapas são explanados os passos.

5.2.1 Etapa 1 - Registro das ocorrências

Esta etapa inicial tem como objetivo o registro das ocorrências percebidas no ambiente de aplicação do método. Para o alcance deste objetivo, sugere-se o desenvolvimento do passo descrito abaixo.

Passo 1 - Criar sistema de registro de ocorrências com banco de dados integrado. Recomenda-

se a construção de uma plataforma de registro eletrônico de ocorrências (*WEB* e aplicativos para celulares), através da qual os usuários finais e funcionários do ambiente de aplicação possam registrar ocorrências percebidas em tempo real. Associado a este sistema de registro sugere-se a elaboração de um banco de dados estruturado que integre as informações advindas dos usuários e as provenientes de especialistas das áreas de segurança e qualidade. A criação deste banco de dados é de suma importância, já que as informações nele contidas serão os *inputs* (entradas) do modelo de priorização de ocorrências sugerido na segunda etapa do método.

O banco de dados deve ter uma estrutura mínima que possa armazenar informações relacionadas a:

- i. Usuário/funcionário que registrou a ocorrência;
- ii. Nome e descrição da ocorrência;
- iii. Categoria da ocorrência;
- iv. Data, hora e duração da ocorrência;
- v. Local externo e interno da ocorrência;
- vi. Grau de insatisfação do usuário;
- vii. Percepção dos gestores em relação à ocorrência; e
- viii. Outras informações importantes específicas para cada ambiente.

5.2.2 Etapa 2 – Priorização das ocorrências (proposta de um modelo de priorização)

O objetivo desta etapa é estabelecer um *ranking* (ordenamento) das ocorrências registradas na 1ª etapa de acordo com sua criticidade. Para isso é necessário o estabelecimento e uso de um método de priorização. Nessa etapa é indicado o desenvolvimento do passo 2.

Passo 2 – Definir e aplicar método de priorização. No preâmbulo deste capítulo foi

apresentado o método mais usual de priorização, o RPN. Apesar de este método ser bastante utilizado, diversos autores tecem críticas a ele e, devido a isto, surgem motivações no sentido de preencher as lacunas verificadas neste método. Portanto, na seção seguinte propõe-se um modelo matemático para priorização de ocorrências baseado no RPN, mas com inserção de novas variáveis e parâmetros.

5.2.2.1 *Proposta de um modelo de priorização de ocorrências*

A proposta do modelo é estabelecer um número de priorização de risco (NPR) para cada ocorrência através da equação V.1, que envolve a multiplicação do índice de recorrência (IR) pelo índice de severidade normalizado (IS_n):

$$NPR = IR \cdot IS_n \quad V.1$$

onde, $NPR \leq 25$.

O índice de recorrência (IR) é uma composição ponderada de dois outros índices, o índice de probabilidade de ocorrência (IPO) e o índice de frequência de ocorrência (IFO), calculado através da equação V.2:

$$IR = \gamma \cdot IPO + (1 - \gamma) \cdot IFO \quad V.2$$

Para estudo de casos em arenas, sugere-se a utilização dos Quadros V.2 e V.3 para a fixação dos índices de probabilidade de ocorrência (IPO) e frequência de ocorrência (IFO), respectivamente.

Quadro V.2 - Critério para fixação do índice de probabilidade de ocorrência em arenas

Chance de Ocorrência	Critério	Taxa	Índice
Remota	Evento Improvável	1:2.000 (1 em 41 anos)	1
Pequena	Evento pouco provável	1:100 (1 em 2 anos)	2
Média	Evento ocasional	1:20 (1 em 4 meses)	3
Alta	Evento provável	1:8 (1 em 2 meses)	4
Muito Alta	Evento muito provável	1:2 (1 em 15 dias)	5

Quadro V.3: Critério para fixação do índice de frequência de ocorrência em arenas

Nível de Incidência	Critério	Taxa	Índice
Muito baixo	1 ou menos em cada 10 eventos	$\leq 0,1$	1
	2 em cada 10 eventos	0,2	1,5
Baixo	3 em cada 10 eventos	0,3	2
	4 em cada 10 eventos	0,4	2,5
Moderado	5 em cada 10 eventos	0,5	3
	6 em cada 10 eventos	0,6	3,5
Elevado	7 em cada 10 eventos	0,7	4
	8 em cada dez eventos	0,8	4,5
Extremamente Elevado	9 ou mais em cada 10 eventos	$\geq 0,9$	5

O parâmetro γ da equação V.2 permite que o modelo seja ajustado para atender situações onde é necessário que predomine a abordagem preventiva em detrimento da corretiva, ou *vice-versa*. Por exemplo, no caso de ausência ou escassez de dados, o modelo de priorização pode funcionar dentro de uma abordagem mais proativa, para isso basta conferir mais peso ao *IPO* através do aumento do valor do parâmetro γ que pode variar de 0 (abundância de dados, logo abordagem corretiva) a 1 (ausência de dados, logo abordagem preventiva).

O índice de severidade normalizado (IS_n) é obtido através da equação de normalização V.3, onde o índice de severidade (IS), que representa o grau do efeito da ocorrência sobre o sistema e usuários, é fixado através da equação V.4.

$$IS_n = \frac{IS + 5}{7} \quad V.3$$

$$IS = \delta \cdot \sum_{i=1}^{NR} (GIUi \cdot IU_i) + PG_{Cn} \cdot IG_C \quad V.4$$

onde $\delta \cdot \sum_{i=1}^{NR} (GIUi \cdot IU_i) \leq 15$, $PG_{Cn} \cdot IG_C \leq 15$, NR é número de registro, δ é o parâmetro que regula a participação do usuário, GIU é o grau de insatisfação do usuário, IU é o índice do usuário, PG_{Cn} é a percepção dos gestores combinada normalizada e IG_C é o índice do gestor combinado.

O grau de insatisfação do usuário (GIU) apresentado na equação V.4 é um índice que representa a intensidade da insatisfação do usuário do sistema em relação à ocorrência registrada e deve ser fixado através dos critérios apresentados no Quadro V.4. Já o índice do usuário (IU) representa a confiabilidade da informação oferecida pelo usuário e deve ser fixado através dos critérios apresentados no Quadro V.5. O uso do somatório está relacionado ao fato de uma mesma ocorrência poder abarcar mais de um registro o que implica em mais de uma percepção de usuário, sendo necessária a utilização da soma dessas percepções para manter a consistência do modelo.

Quadro V.4 - Critério para fixação do grau de insatisfação do usuário

Grau de Insatisfação	Índice
Indiferente	1
Um Pouco Insatisfeito	2
Insatisfeito	3
Muito Insatisfeito	4
Extremamente Insatisfeito	5

Quadro V.5 - Critério para fixação do índice do usuário

Grau de relação com a ocorrência	Critérios	Índice
Expectador Primário	Esteve presente no momento da ocorrência.	3
Expectador Secundário	Soube da ocorrência através de uma segunda pessoa que esteve presente no momento da ocorrência	2
Expectador Terciário	Soube através dos meios de comunicação (<i>Internet</i> , mídia impressa, TV e Rádio)	1

O parâmetro δ permite que o modelo seja ajustado para conferir maior ou menor participação da opinião do usuário no estabelecimento do índice de severidade (*IS*). Levando em conta as características do ambiente de aplicação e a experiência na gestão, o gestor deve atribuir um valor para δ , dentro do intervalo $0 \leq \delta \leq 1$, onde 0 representaria a exclusão da opinião do usuário e 1 representaria a consideração da opinião de no máximo um usuário expectador primário com o maior grau de insatisfação ou de 15 usuários expectadores terciários com o menor grau de insatisfação. Portanto, a intenção do estabelecimento desse parâmetro é permitir que o gestores tenham um grau de liberdade para igualar ($\delta=1$), diminuir ($0 < \delta < 1$) ou até mesmo suprimir ($\delta=0$) o peso da opinião do usuário em relação à opinião dos gestores.

A percepção dos gestores combinada normalizada (PG_{Cn}) apresentada na equação V.4 é obtida através da equação de normalização V.5, onde a percepção dos gestores combinadas (

PG_C) é um índice que combina as percepções dos gestores de segurança (PG_S) e de qualidade (PG_Q) através da equação V.6. Já o índice do gestor combinado (IG_C), que indica o grau de qualificação dos gestores e é apresentado na equação V.4, combina os índices dos gestores de segurança e do de qualidade (IG_S e IG_Q) através da equação V.7.

$$PG_{Cn} = PG_C^{\frac{1}{(\alpha+\beta)}} \quad V.5$$

$$PG_C = PG_S^\alpha \cdot PG_Q^\beta \quad V.6$$

$$IG_C = \frac{IG_S + IG_Q}{2} \quad V.7$$

As percepções dos gestores de segurança (PG_S) e de qualidade (PG_Q) devem ser fixadas através dos Quadros V.6 e V.7, respectivamente. Já os índices dos gestores de segurança (IG_S) e de qualidade (IG_Q) devem ser fixados através do Quadro V.8.

Os parâmetros α e β foram inseridos no modelo para conferir a característica integrativa do modelo. A fixação destes parâmetros, assim como a do índice PG_Q , deve obedecer à restrição abaixo:

- Se : $PG_S \leq 2$, $PG_Q \leq 4$, $\alpha = 1$ e $\beta = 2,982892$;
- Se não : $PG_Q = 5$, $\alpha = 2$ e $\beta = 1$.

A restrição apresentada acima traduz em termos matemáticos a integração das áreas de qualidade e segurança. Quando a percepção do gestor de segurança for um número menor ou igual a dois é importante que a dimensão qualidade relacionada à ocorrência seja valorizada, por isso um valor para β foi ajustado ($\beta = 2,982892$). Este valor foi ajustado de modo que o resultado da equação V.6, dentro da restrição apresentada acima, não pudesse ultrapassar 125

(valor máximo para o índice PG_C), ou seja, mesmo com um índice baixo para a percepção do gestor de segurança ($PG_S \leq 2$), o valor para o PG_C pode atingir o valor máximo.

Através do Quadro V.6, é possível observar que a partir do índice 3 ($PG_S > 2$) o gestor estaria sugerindo que a ocorrência pode acarretar lesões aos usuários que vão de moderadas até fatais, o que coincide com o critério de fixação do índice 5 do Quadro V.7 ($PG_Q = 5$): “ferimento de normas e potencial risco para a segurança do consumidor”. Portanto, neste modelo proposto existe uma obrigatoriedade na fixação do $PG_Q = 5$ toda vez que seja fixado um $PG_S > 2$, assim garante-se o alinhamento do modelo à proposta integrativa e evidencia-se que as áreas de segurança e qualidade podem ser abordadas de modo integrado. O ajuste do parâmetro $\alpha=2$, quando $PG_S > 2$, justifica-se devido à necessidade de imputar ao índice PG_S uma maior magnitude sempre que os efeitos das ocorrências forem considerados lesivos, independentemente do valor fixado para o índice PG_Q . Assim garante-se que os resultados gerados pelo modelo proposto possam ser equiparados aos de outros modelos que abordam apenas a área de segurança.

Quadro V.6: Critérios para quantificação da severidade pelo gestor de segurança

Efeito	Critério	Índice
Desprezível	Nenhum efeito sobre o sistema ou usuário.	1
Efeito leve	O sistema é afetado, mas continua operando. Efeitos mínimos sobre os usuários do sistema.	2
Efeito Moderado	Degradação do sistema e pontos do processo de produção do produto ou serviço podem não funcionar, usuários do sistema podem sofrer lesões moderadas.	3
Efeito Crítico	O sistema todo para de funcionar, usuários do sistema podem sofrer lesões graves, podem haver danos irreparáveis tanto ao sistema quanto ao usuários do sistemas.	4
Efeito Catastrófico	Há colapso do sistema, degradação ambiental e são registradas fatalidades.	5

Fonte: Adaptado de BSI 31020 (2006)

Quadro V.7 - Critérios para quantificação da severidade pelo gestor de qualidade

Efeito	Critério	Índice
Sem efeito	O consumidor não percebe a falha	1
Efeito Leve	Leve aborrecimento	2
Efeito Moderado	O consumidor encontra-se insatisfeito , mas ainda utiliza o produto ou serviço	3
Efeito grave	Alto grau de insatisfação e o consumidor pode parar de usar o produto ou serviço	4
Efeito extremo	Ferimento de normas e potencial risco para a segurança do consumidor	5

Fonte: Adaptado de Ben-Daya & Raouf (1996)

Quadro V.8 - Grau de qualificação do gestor

Grau de qualificação do gestor	Critério	Índice
Alto	É formado ou possui especialização na área analisada, conhece o sistema e possui experiência na gestão do ambiente em análise.	3
Moderado	Possui formação ou especialização na área analisada, mas não conhece bem o sistema e nem possui experiência na gestão do ambiente em análise. Ou o inverso das proposições.	2
Baixo	Não tem formação nem especialização na área analisada e possui pouca ou nenhuma experiência na gestão do ambiente em análise.	1

Por fim, o modelo também prevê a possibilidade de não participação do usuário do sistema no cálculo do *NPR*. Em cenários onde apenas os registros das opiniões dos gestores

são suficientes, como no ambiente de produção industrial, o modelo pode funcionar também seguindo a condição abaixo:

- Se: $\sum_{i=1}^{NR} (GIUi \cdot IUi) = 0$, $PG_c = 2 \cdot PG_{c,o}$
- Se não: $PG_c = PG_{c,o}$

No sentido de alinhar este modelo às normas e padrões internacionais, na Figura V.1 está apresentada uma sugestão de categorização das ocorrências através de faixas de criticidade. Dessa forma espera-se que os gestores consigam visualizar melhor os resultados da priorização, uma vez que serão apresentados dentro de uma concepção já aceita e utilizada por praticamente todas as organizações.

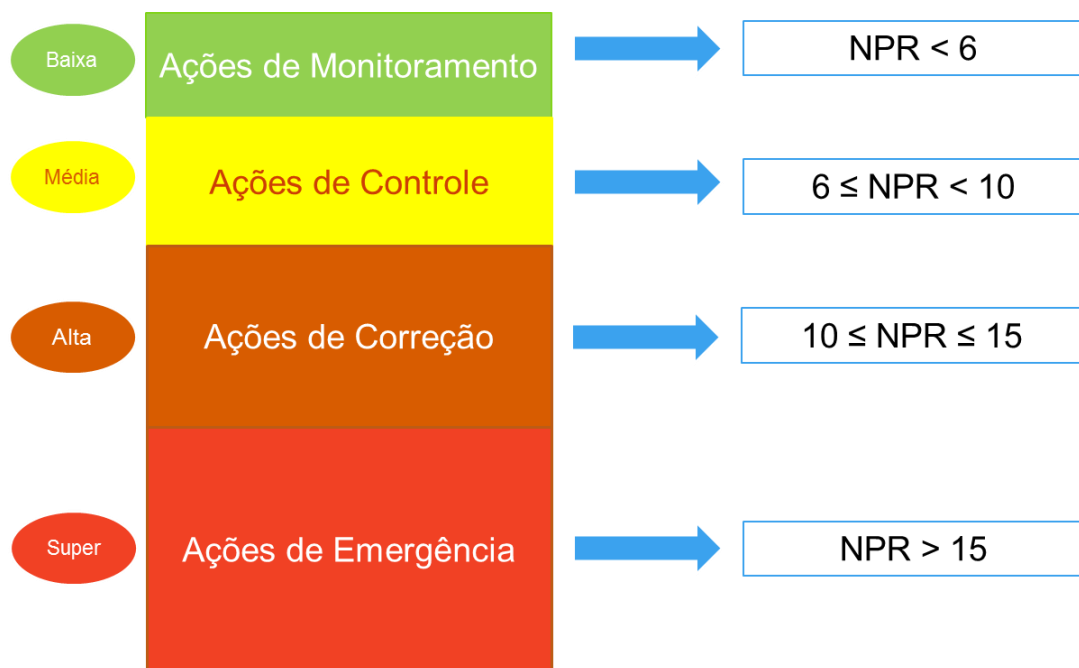


Figura V.1 - Faixas de criticidade do *NPR*.

Em caso de empate onde duas ou mais ocorrências diferentes tenham o mesmo NPR (Número de Prioridade de Risco), sugere-se priorizar aquela com o maior índice de mobilização dos usuários. Este índice estabelece um grau de envolvimento dos usuários com

as ocorrências e é estabelecido dividindo o número de registros realizados pelo número de ocorrências registradas. Além de poder ser usado como fator de desempate na priorização, este índice também pode apresentar uma leitura da visibilidade e abrangência de impacto das ocorrências, uma vez que quanto maior o número de registro de uma mesma ocorrência maior terá sido o impacto da mesma na visão dos usuários.

5.2.3 Etapa 3 - Identificação das causas mais prováveis relacionadas às ocorrências prioritizadas

Nesta etapa do método o objetivo é a identificação das causas prováveis associadas às ocorrências prioritárias. Para o desenvolvimento deste processo de identificação, esta metodologia destaca o uso de duas ferramentas, o *Brainstorming* estruturado e o Diagrama de Ishikawa, que deverão ser aplicadas dentro dos passos descritos abaixo.

Passo 3 - Elaborar painel com possíveis causas associadas às ocorrências prioritárias. É sugerido o uso da ferramenta *Brainstorming* (“tempestade de ideias”) como meio técnico para o levantamento de informações necessárias para a construção do painel das possíveis causas. Como destacado em Miguel (2001), no *Brainstorming* estruturado as sessões devem ser divididas em rodadas de quinze minutos, onde cada membro deve se manifestar de acordo com o tema e objetivo definidos. A sessão se encerra quando todos os participantes tiverem contribuído com a investigação ou quando o responsável pela sessão achar a quantidade de informações suficiente. A intenção é que pelo menos um representante de cada setor esteja envolvido neste processo de levantamento das possíveis causas.

Passo 4 - Organizar as causas possíveis e selecionar as causas mais prováveis. Através deste passo o processo de investigação e seleção das causas prováveis continua. Neste ponto do método, o gestor precisa fazer uso de alguma ferramenta que o ajude a organizar e melhor visualizar os resultados obtidos através do *Brainstorming*. Nesse sentido, é sugerido o uso da ferramenta da qualidade Diagrama de Ishikawa (Figura V.2). As possíveis formas de aplicação desta ferramenta, bem como os diferentes modelos de representação, podem ser encontradas em Miguel (2001).

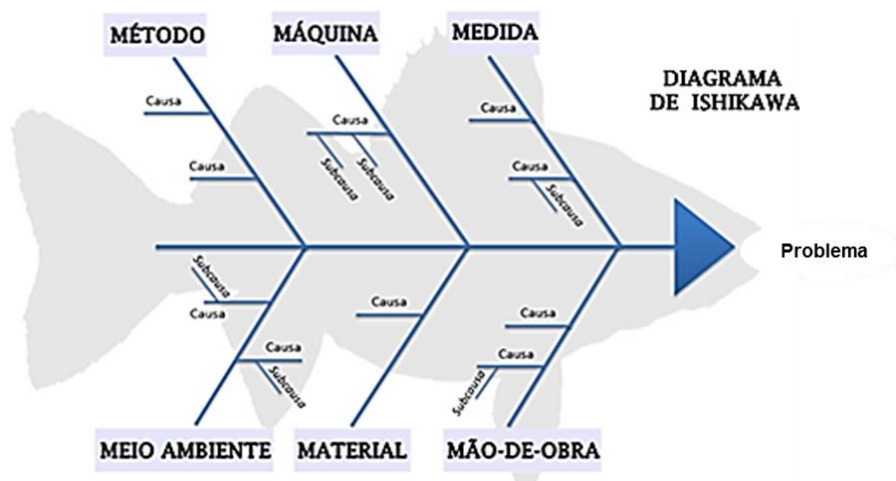


Figura V.2: Diagrama de Ishikawa.

Fonte: Baptista (2011)

Segundo Karapetrovic (2003), a determinação da causa fundamental é um processo bastante subjetivo que envolve investigação, experimentação e análise. Muitos são os casos nos quais a causa provável elencada pelos especialistas na verdade não representa a causa raiz geradora do problema. Diante disso são apresentados na literatura diversos documentos que oferecem importantes estratégias para melhorar a eficácia no processo de identificação da causa raiz, como em Baptista (2011). Segundo Baptista (2011) as principais estratégias que devem ser utilizadas no processo de seleção das causas mais prováveis são:

- i. Experimentar cada causa com respeito à descrição do problema;
- ii. Excluir as consideradas impossíveis;
- iii. Dentro da capacidade técnica da equipe, tentar reproduzir o problema por meio de simulação;
- iv. Utilizar o *Brainstorming* sempre que for necessário;
- v. Aplicar a ferramenta diagramas de causa e efeito para melhorar a visualização do problema.

Utilizando esta e outras referências, o gestor e a sua equipe devem ser capazes de

compor uma lista de causas mais prováveis que na próxima etapa deverão ser alvos de planos de mitigação que determinarão se elas representam ou não causas fundamentais.

5.2.4 Etapa 4 - Desenvolvimento de planos de mitigação para as causas mais prováveis

Nesta etapa três objetivos devem ser alcançados: i) estabelecer soluções para a mitigação das causas mais prováveis; ii) designar responsáveis para a implantação das soluções; iii) determinar o tempo de implantação das soluções. Para o alcance destes objetivos sugere-se o desenvolvimento dos passos abaixo.

Passo 5 - Pesquisar possíveis soluções em normas regulamentadoras e guias. O gestor deve procurar em normas e guias suporte técnico que o ajude a estabelecer soluções de mitigação. No Quadro V.9 são apresentados alguns documentos que podem ser consultados para o cumprimento deste passo.

Quadro V.9: Sugestão de normas e guias para consulta

Segurança (Gerenciamento de Risco)	Confiabilidade	Qualidade
ISO (OHSAS) 18000: <i>Occupational Health and Safety Management System – Requirements.</i> Safe Work Guide: <i>Advice for Managing Major Events Safely – First Edition: 2006.</i> Guideline for Safe Events: <i>Orientations about Safety in Events – First Version: 2013.</i> Safety Management: Football Licensing Authority (2010); Safety and Security: <i>Regulations, UEFA, (2006).</i> Safety Program: <i>Recommendation on the promotion of safety at stadia (Standing Committee of the European Convention), União Europeia (1991).</i>	NBR 5462: Confiabilidade e Manutenabilidade – Terminologias. ISO 9000-4: <i>Guidelines for Managing Product Dependability Programs.</i> NBR 9320, 9322, 9325: Confiabilidade de Equipamentos - Recomendações Gerais.	ISO 9001: <i>Quality Management Systems – Requirements.</i> ISO 9004: <i>Quality Management Systems – Advanced Management for Sustainable Business.</i> ISO 10001: <i>Quality Management: Customer Satisfaction - Guidelines for Codes of Conduct for Organizations.</i> ISO 10002: <i>Quality Management: Customer Satisfaction – Guidelines for Complaints Handling in Organizations.</i> ISO 10015: <i>Quality Management System: Guidelines for Training.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor

Passo 6 - Levantar possíveis soluções junto às equipes de gerenciamento e operação. Apesar de existirem alguns direcionamentos para a resolução de problemas nas normas e guias sugeridos, é importante salientar que existe uma esfera específica relacionada à operação e gerenciamento de cada ambiente produtivo ou de serviço. Sendo assim é imprescindível nesta etapa a participação de diversos funcionários envolvidos com as atividades de operação e gerenciamento das arenas. Neste passo, mais uma vez sugere-se o uso do *Brainstorming* estruturado, só que dessa vez com o objetivo de levantar possíveis ideias que contribuam com a elaboração dos planos de mitigação.

Passo 7 - Avaliar as possíveis soluções levantadas. Este passo tem como objetivo avaliar as soluções encontradas nos documentos supracitados e se necessário complementá-las, modificá-las ou mesmo excluí-las, de acordo com a viabilidade das soluções. O intuito é obter uma lista com as soluções mais aderentes à estratégia de negócio desempenhada pela organização.

Passo 8 – Elaborar e expedir os planos de mitigação das causas mais prováveis. É sugerido o uso da ferramenta FMECA (*Failure Mode, Effects and Critically Analysis*, análise do modo, efeito e criticidade de falhas) neste passo. Esta ferramenta possui a capacidade de compilar todas as informações e resultados das aplicações das ferramentas e etapas anteriores, além de cumprir os objetivos desta etapa de estabelecer as ações de mitigação, os responsáveis pelo desenvolvimento destas ações e o tempo necessário para a sua realização. Ao fim do preenchimento dos formulários FMECA eles devem ser direcionados para os profissionais responsáveis pelo desenvolvimento das ações de mitigação. No trabalho de Bem-Daya & Rouf (1996) é possível encontrar uma releitura dos conceitos e aplicações da FMECA.

5.2.5 Etapa 5 – Monitoramento e avaliação dos planos de mitigação

Nesta etapa busca-se alcançar dois objetivos importantes para a eficiência e validação de todo o método proposto: i) monitorar os planos de mitigação para que eles sejam colocados em prática dentro das condições e tempos pré-estabelecidos; e ii) avaliar os planos de mitigação quanto ao êxito na erradicação das causas mais prováveis. Nesta etapa destacam-se os passos abaixo.

Passo 9 – Acompanhar a execução das ações de mitigação. É necessário que exista uma ferramenta de monitoramento para acompanhar o desenvolvimento das ações de mitigação, realizando, se necessário, ajustes nos tempos e recursos pré-estabelecidos nos planos de mitigação. Sugere-se a aplicação de ferramentas da área de projeto como o MS Project® e o Producteev® para o desenvolvimento deste passo.

Passo 10 – Avaliar a eficácia das ações dos planos de mitigação. É necessário que sejam feitas reuniões periódicas para identificar quais soluções aplicadas surtiram efeito sobre as causas tidas como mais prováveis. Através disto espera-se que a equipe de gerenciamento descubra quais causas eram fundamentais dentre as classificadas como mais prováveis.

Passo 11 – Emitir relatório geral dos resultados do processo de gerenciamento. Através desse passo o gestor reportará os resultados do processo de gerenciamento ao responsável geral do ambiente de aplicação. Neste relatório é importante que haja o registro dos planos de mitigação exitosos e não exitosos, de modo que seja possível construir novos planos de mitigação, se necessário.

5.3 SÍNTESE DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO PROPOSTO

No sentido de oferecer uma melhor visualização e entendimento, no Quadro V.10 e na Figura V.3 são apresentados, respectivamente, um quadro síntese e um fluxograma do método proposto. Salienta-se que no passo 1 do Quadro V.10 é sugerida uma norma específica para o ambiente do estudo de caso (arena Fonte Nova), uma vez que as informações necessárias para a construção do banco de dados perpassa pelas singularidades que cada ambiente de aplicação apresenta. Portanto, é importante que cada gestor que deseje aplicar o método proposto se atente às especificidades do ambiente de aplicação para que dessa forma possa realizar os ajustes necessários e buscar as referências mais alinhadas ao seu negócio.

Quadro V.10 – Síntese do método proposto

Etapas	Passos	Ferramentas, Normas e Artigos Sugeridos
1. Registro e classificação das ocorrências	Passo 1: Criar sistema de registro de ocorrências com banco de dados integrado.	- <i>Technical recommendations and requirements for Football Stadiums</i> , FIFA – Federação Internacional de Futebol (2011)
2. Priorização das ocorrências	Passo 2: Definir e aplicar método de priorização de ocorrências.	- Ben Daya e Raouf (1996) - Souza <i>et al.</i> , (2015) - <i>System Safety Handbook</i> , 2000 - ISO/IEC 31010 – <i>Risk Management: Risk Assessment Techniques</i> (2009)
3. Identificação das causas das ocorrências priorizadas	Passo 3: Elaborar painel com possíveis causas associadas às ocorrências prioritárias. Passo 4: Organizar as causas possíveis e selecionar as causas mais prováveis.	- <i>Brainstorming</i> - Diagrama de Ishikawa
4. Elaboração de planos de mitigação	Passo 5: Pesquisar possíveis soluções em normas regulamentadoras e guias. Passo 6: Levantar possíveis soluções junto às equipes de gerenciamento e operação da arena. Passo 7: Avaliar as possíveis soluções. Passo 8: Elaborar e expedir os planos de mitigação das causas mais prováveis.	- Vide Quadro V.2 - <i>Brainstorming</i> - Miguel (2001) - FMECA
5. Monitoramento e avaliação dos planos de mitigação	Passo 9: Acompanhar a execução das ações de mitigação. Passo 10: Avaliar a eficácia das ações dos planos de mitigação. Passo 11: Emitir relatório geral dos resultados do processo de gerenciamento.	- MS Project® - Producteev®

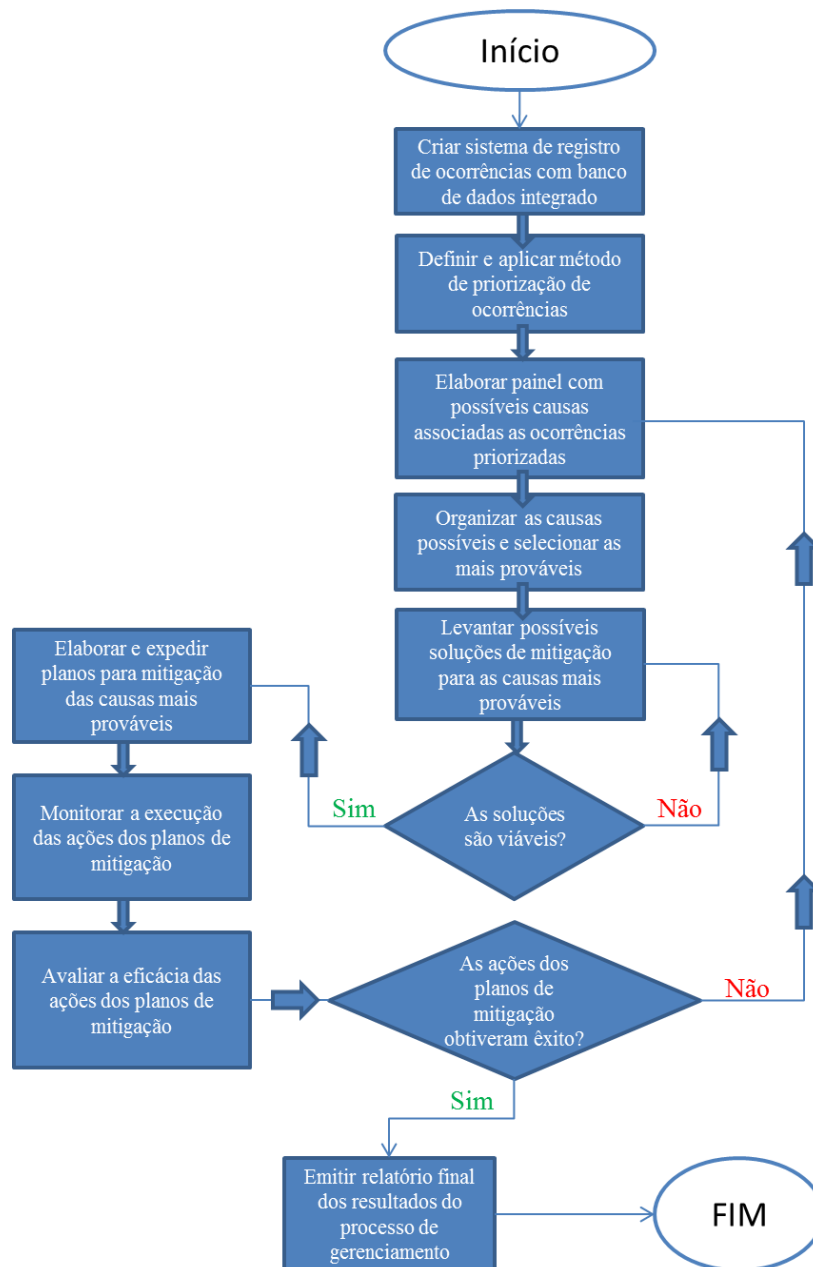


Figura V.3 – Fluxograma do método proposto.

CAPÍTULO 6

APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO EM ARENAS

6 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE GERENCIAMENTO INTEGRADO EM ARENAS

6.1 INTRODUÇÃO: APRESENTAÇÃO DO RSQUARE®

Neste capítulo serão apresentados e discutidos todos os resultados da aplicação do método de gerenciamento descrito no capítulo anterior. Contudo, antes faz-se necessária a consideração de uma importante ferramenta que colaborou para o comprimento da primeira etapa do método, a plataforma de registro RSQuaRe®, desenvolvida pela equipe do projeto ARENAS®. Abaixo é apresentado um tutorial para o uso do RSQuaRe®, retirado do próprio *site* que abarca a ferramenta.

1. Para registrar uma ocorrência o usuário deve se cadastrar e realizar o seu *login* (acesso). A Figura VI.1 apresenta a tela da plataforma WEB de registro do RSQuaRe®.

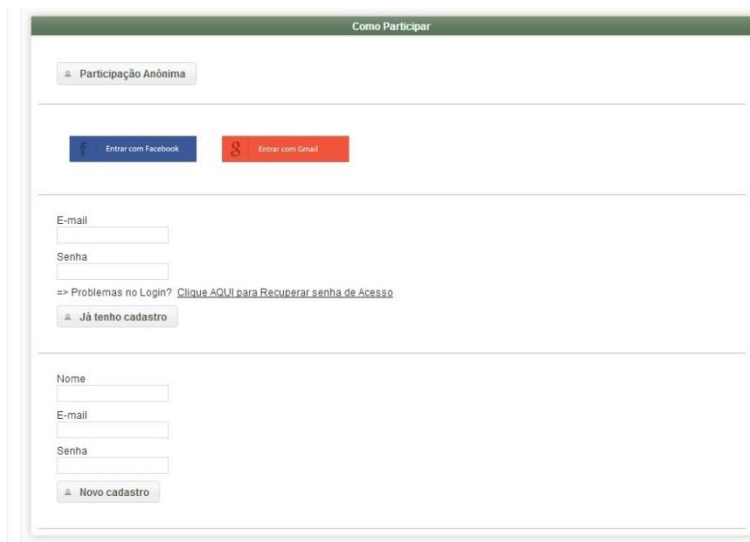


Figura VI.1 - Tela de acesso à ferramenta RSQuaRe®.

Fonte: Grupo SQuaRe (2017)

2. Após ter realizado o cadastro, o usuário será redirecionado automaticamente para

realizar seu primeiro registro de ocorrência. O usuário poderá selecionar uma das arenas conforme mostrado na Figura VI.2.



Figura VI.2 - Tela de seleção de Arena para registro da ferramenta RSQuaRe®.

Fonte: Grupo SQuaRe (2017)

3. Uma vez clicando na Arena desejada, o usuário poderá inserir as informações necessárias para o registro completo da ocorrência. São elas:
 - i. Local da Ocorrência. Trata-se da localização da ocorrência que deve ser escolhida de acordo com as opções mostradas na Figura VI.3.

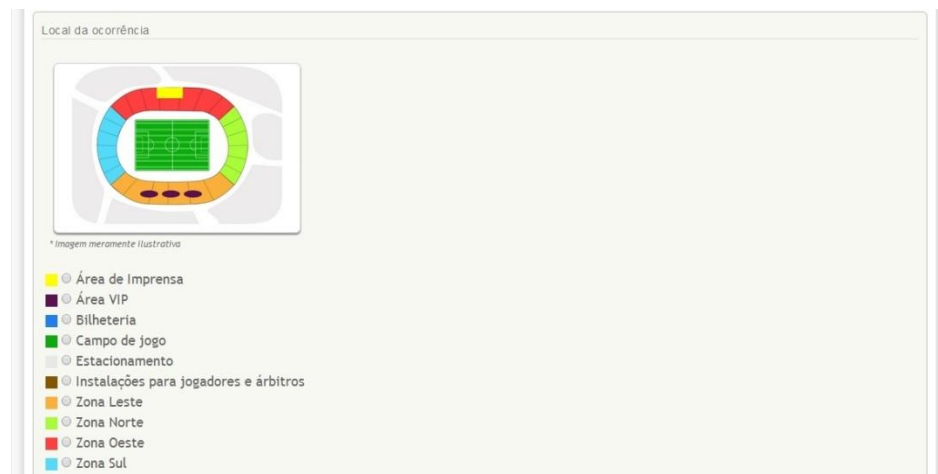


Figura VI.3 - Definindo o local da ocorrência.

Fonte: Fonte: Grupo SQuaRe (2017)

- ii. Fonte da informação. Trata-se de como o usuário teve conhecimento da ocorrência. Ele poderá escolher uma das seguintes opções: a) estive presente no momento da ocorrência; b) li na *internet*; c) li na mídia impressa; d) soube por alguém que estava presente; e e) vi/ouvi na/o TV/rádio.
- iii. Tipo de registro. Nessa seção o usuário poderá categorizar a ocorrência de acordo com diversas categorias (área de jogo, comunicação com o público, conforto, iluminação e energia, imprensa, ingressos, necessidades especiais, etc.).
- iv. Grau de insatisfação do usuário. Utilizando um escala de 1 a 5 o usuário pode estabelecer o grau de insatisfação que ele sentiu em relação à ocorrência registrada.
- v. Momento da ocorrência. Nessa última parte o usuário pode inserir informações sobre data e hora da ocorrência, duração e, além disso, pode anexar fotos se desejar. Após ter certeza de preencher as informações corretamente, o usuário poderá clicar em registrar a ocorrência para que ela seja finalizada. Depois de concluída esta parte, aparecerá uma mensagem informando que o seu registro foi realizado com sucesso.

Com o intuito de integrar as informações advindas da ferramenta RSQuaRe® e as provenientes dos especialistas na gestão e operação das áreas de qualidade e segurança das arenas, um banco de dados foi proposto (Quadro VI.1). Este banco de dados permite armazenar toda a informação necessária e determinar as ocorrências prioritárias. Sua versão completa pode ser conferida na secção de anexos desta dissertação. Por fim, deve-se ressaltar que a análise dos resultados ficará circunscrita à Arena Fonte Nova, pois é a única que apresenta resultados em quantidade suficiente para esta finalidade.

Quadro VI.1 - Proposta de Banco de dados integrado

Categoria associada	Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Probabilidade de Ocorrência (1-5)	Índice de Frequência de Ocorrência (1-5)	$\Sigma(GIUIiUI)$	Efeitos potenciais da ocorrência em relação ao sistema e usuários	Percepção do Gestor de Segurança (1-5)	Índice do Gestor de Segurança (1-3)	Efeitos potenciais da ocorrência em relação ao Cliente	Percepção do Gestor de Qualidade (1-5)	Índice do Gestor de Qualidade (1-3)

6.2 RESULTADOS DA ETAPA 1: REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

De acordo com o banco de dados do MSQuaRe®, ferramenta de monitoramento desenvolvida pelo grupo SQuaRe® (2013) dentro do projeto ARENAS®, foram computados 161 registros relacionados a 150 ocorrências na Arena Fonte Nova, no período de 13 de fevereiro de 2013 a 16 de outubro de 2015. Este período foi dividido em três subperíodos (2013, 2014, 2015) para uma melhor análise das ocorrências. Os registros estão apresentados nos Quadros VI.2, VI.3 e VI.4, classificados de acordo com os modos de falha: i) falha nos padrões gerais de conforto; ii) falha na sinalização/orientação; iii) falha na área de jogo; iv) falha na venda de produtos; v) falha na venda de ingressos; vi) falha na segurança física e patrimonial; vii) falha nos requisitos de acessibilidade; viii) falha no sistema de som e iluminação; e ix) falha do sistema de comunicação.

Quadro VI.2 - Registros de ocorrências no ano de 2013

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos Usuários
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	1	1	1
	Migração ilegal de assentos	1	1	1
	Visualização do campo prejudicada	1	1	1
	limpeza precária	1	1	1
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	1	1	1
	Orientação precária	1	1	1
Falha na Área de Jogo	Lançamento de Objetos no Campo	2	2	1
Falha na Venda de Produtos	Atendente despreparado	1	1	1
	Preço Abusivo	1	1	1
	Filas em Bar/Lanchonete	1	1	1
Falha na Venda de Ingresso	Filas na bilheteria	1	1	1
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Vandalismo	2	2	1
	Obstrução de Vias de Locomoção/evacuação	1	1	1
	Queda de estrutura da cobertura	1	1	1
	Ausência de equipamento contra incêndio	1	1	1
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	1	1	1
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Sonorização precária	2	2	1
Falha no Sistema de Comunicação	Transmissão de rádio desabilitada	1	1	1

Quadro VI.3 - Registros de ocorrências no ano de 2014

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos Usuários
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	1	1	1
	Visualização do campo prejudicada	1	1	1
	Acesso à internet precário	1	1	1
	Assentos desconfortáveis	2	2	2
	limpeza precária	2	2	1
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	1	1	1
	Orientação precária	5	5	1
Falha na Área de Jogo	Más condições do gramado	3	3	1
	Lançamento de Objetos no Campo	3	3	1
	Invasão de Campo	3	3	1
Falha na Venda de Produtos	Quantidade insuficiente de alimento	1	1	1
	Serviço inoperante	1	1	1
	Preço Abusivo	1	1	1
	Atendentes despreparados	5	5	1
	Filas em Bar/Lanchonete	2	2	1
Falha na Venda de Ingresso	Filas na bilheteria	2	2	1
	Vendedores Irregulares	1	1	1
	Informações erradas no ingresso	1	1	1
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Vandalismo	2	2	1
	Furto de Patrimônio	1	1	1
	Conflitos entre usuários	2	3	1,5
	Telão quebrado	1	1	1
	Falha na revista	2	2	1
	Extintores Irregulares	1	1	1
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Rotas especiais de circulação obstruídas	1	1	1
	Elevadores Especiais insuficientes	1	1	1
Falha no Sistema de som e iluminação	Sonorização precária	2	2	1

Quadro VI.4 – Registros de ocorrências no ano de 2015

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos Usuários
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	2	2	1
	Filas na entrada de pedestre	4	4	1
	Visualização do campo prejudicada	2	2	1
	limpeza precária	5	5	1
	Acesso à internet precário	6	6	1
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	5	5	1
	Orientação precária	1	1	1
Falha na Área de Jogo	Más condições do gramado	1	1	1
Falha na Venda de Produtos	Lanches de baixa qualidade	2	2	1
	Filas em Bar/Lanchonete	6	8	1,3
Falha na Venda de Ingressos	Filas na bilheteria	4	4	1
	Vendedores Irregulares	8	8	1
	Informações erradas no ingresso	2	2	1
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Conflitos entre usuários	8	8	1
	Superlotação de setores/corredores	6	6	1
	Telão quebrado	4	8	2
	Agentes de segurança despreparados	2	3	1,5
	Extintores Vencidos	1	2	2
	Vazamentos e infiltrações	2	3	1,5
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	1	1	1
	Elevadores Especiais quebrados	1	1	1
	Rotas especiais de circulação inexistentes	1	1	1
	Rotas especiais de circulação obstruídas	1	1	1
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Iluminação precária	4	4	1
	Sonorização precária	1	2	2

Como observado nos quadros acima no ano de 2013 foram computados 21 registros relacionados a 21 ocorrências, no ano de 2014 foram computados 50 registros relacionados a 49 ocorrências e no ano de 2015 foram registrados 90 registros relacionados a 80 ocorrências.

6.3 RESULTADOS DA ETAPA 2: PRIORIZAÇÃO DAS OCORRÊNCIAS

Através da aplicação do modelo de priorização proposto no capítulo 5 desta dissertação foram obtidos os resultados apresentados nos Quadros VI.5, VI.6 e VI.7. Em

todos os anos foram utilizados os parâmetros δ (relacionado à participação dos usuários) e γ (relacionado à predominância corretiva ou preventiva do modelo) iguais a 1 e 0,5 respectivamente.

Quadro VI.5 - Priorização das ocorrências do ano de 2013

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	NPR	NPR (TRADICIONAL)
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	4,44	3
	Migração ilegal de assentos	5,55	6
	Visualização do campo prejudicada	3,98	2
	limpeza precária	6,41	6
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	4,16	4
	Orientação precária	5,30	3
Falha na Área de Jogo	Lançamento de Objetos no Campo	8,72	9
Falha na Venda de Produtos	Atendente despreparado	5,30	3
	Preço Abusivo	6,16	3
	Filas em Bar/Lanchonete	6,94	8
Falha na Venda de Ingresso	Filas na bilheteria	3,30	3
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Vandalismo	8,72	9
	Obstrução de Vias de Locomoção/evacuação	5,49	8
	Queda de estrutura da cobertura	2,86	5
	Ausência de equipamento contra incêndio	6,13	8
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	6,16	3
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Sonorização precária	5,00	3
Falha no Sistema de Comunicação	Transmissão de rádio desabilitada	6,20	3

Os poucos registros de ocorrência durante a pré-copa foram quase todos feitos através de notícias das mídias de comunicação. Desses poucos registros apenas 21 registros estavam relacionados à operação da Arena, os outros estavam relacionados à sua construção. Dessa forma observou-se uma taxa de registros relacionados à operação da Arena de 1,5 por jogo observado. Como apresentado no capítulo 5, as cores verde e amarela classificam as ocorrências como de criticidade baixa (ações de monitoramento) e de criticidade média (ações de controle), respectivamente.

Nessa fase do projeto Arenas, objeto através do qual se iniciou esta pesquisa, ainda não tinham sido formadas parcerias, nem existia uma equipe de coleta formalizada. Mesmo com uma importante restrição de dados, foi possível aplicar o modelo de priorização. É possível observar, de acordo com o método apresentado no capítulo 5, que não tiveram casos de ocorrências classificadas como criticidade alta (cor laranja) ou super críticas (cor vermelha) em nenhum dos métodos de priorização, ou seja, nem com o NPR tradicional nem com o NPR proposto, o que significa dizer que ações corretivas não seriam necessárias para aquele cenário analisado.

Quadro VI.6 - Priorização das ocorrências do ano de 2014

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	NPR	NPR (TRADICIONAL)
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	4,73	3
	Visualização do campo prejudicada	4,19	2
	Acesso à internet precário	5,59	3
	Assentos desconfortáveis	6,41	6
	limpeza precária	7,55	6
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	5,02	4
	Orientação precária	11,88	8
Falha na Área de Jogo	Más condições do gramado	8,39	9
	Lançamento de Objetos no Campo	9,04	9
	Invasão de Campo	7,03	6
Falha na Venda de Produtos	Quantidade insuficiente de alimento	4,19	2
	Serviço inoperante	3,12	2
	Preço Abusivo	5,91	4
	Atendentes despreparados	10,95	4
	Filas em Bar/Lanchonete	9,13	4
Falha na Venda de Ingresso	Filas na bilheteria	6,44	3
	Vendedores Irregulares	6,57	3
	Informações erradas no ingresso	4,83	2
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Vandalismo	4,60	9
	Furto de Patrimônio	3,73	4
	Conflitos entre usuários	8,03	9
	Telão quebrado	7,30	3
	Falha na revista	6,02	6
	Extintores Irregulares	5,06	8
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Rotas especiais de circulação obstruídas		
	Elevadores Especiais insuficientes	5,59	3
Falha no Sistema de som e iluminação	Sonorização precária	4,32	3

No ano da copa foram realizados 50 registros em 24 jogos observados, cerca de 2 registros por jogo, sendo que em alguns jogos tiveram equipes de coleta e registro de usuários. Especificamente no período da copa, a maioria dos registros foi realizada através de informações veiculadas nas mídias de comunicação. O processo de priorização revelou duas ocorrências dentro da faixa de criticidade alta: 1) Orientação precária; 2) Atendentes de bares/lanchonetes despreparados.

É importante observar que o método tradicional de priorização não converge com o método proposto, uma vez que apenas as dimensões relacionadas à segurança e probabilidade são levadas em conta, enquanto que no método de priorização proposto são admitidas outras dimensões como a confiabilidade e a qualidade.

Quadro VI.7 – Priorização das ocorrências do ano de 2015

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	NPR	NPR (TRADICIONAL)
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	6,69	6
	Filas na entrada de pedestre	8,49	6
	Visualização do campo prejudicada	5,71	2
	limpeza precária	9,44	6
	Acesso à internet precário	10,04	3
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	7,30	2
	Orientação precária	5,59	3
Falha na Área de Jogo	Más condições do gramado	6,32	9
Falha na Venda de Produtos	Lanches de baixa qualidade	7,55	6
	Filas em Bar/Lanchonete	10,38	6
Falha na Venda de Ingressos	Filas na bilheteria	8,49	6
	Vendedores Irregulares	13,36	10
	Informações erradas no ingresso	5,71	2
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Conflitos entre usuários	12,69	12
	Superlotação de setores/corredores	11,64	12
	Telão quebrado	8,21	3
	Agentes de segurança despreparados	8,03	9
	Extintores Vencidos	5,70	8
	Vazamentos e infiltrações	8,03	9
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	5,59	3
	Elevadores Especiais quebrados	7,92	6
	Rotas especiais de circulação inexistentes	5,35	6
	Rotas especiais de circulação obstruídas	5,38	6
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Iluminação precária	8,49	6
	Sonorização precária	6,19	3

No ano de 2015 foram computados 90 registros válidos relacionados à operação da Arena Fonte Nova em 18 jogos observados, média de 5 registros por jogo. Nesse ano, uma equipe de coleta e uma parceria com a SUDESB melhoraram consideravelmente a aquisição

de dados e consequentemente a resposta do modelo. O processo de priorização revelou cinco ocorrências como altamente críticas: 1) Vendedores irregulares; 2) Conflitos entre usuários; 3) Superlotação de setores/corredores; 4) Filas em bar/lanchonete; e 5) Acesso à *internet* precário.

O método tradicional de priorização convergiu com o método proposto na dimensão segurança: superlotação de setores/corredores e conflitos entre usuários foram classificados pelos dois como criticidade alta. Contudo, nota-se que na dimensão qualidade o método tradicional não consegue representar adequadamente o fenômeno, deixando nítida a sua inadequação e lacunas em relação a esta dimensão. Vendedores irregulares, filas em bar/lanchonete e acesso à *internet* precário foram classificadas como criticidade alta pelo método proposto, porém no método tradicional não houve convergência de resultados.

6.3.1 Resultado da aplicação do modelo de priorização em casos idealizados

Com o intuito de demonstrar a abrangência, consistência e versatilidade da aplicação do modelo de priorização, foram idealizados dois cenários onde fosse possível observar a resposta do modelo a um volume de registro de ocorrência mais representativo e a registros realizados exclusivamente pelos gestores. Para ambos os cenários foi admitido um índice do gestor (IG) igual a 3.

Para o primeiro caso idealizado foi considerada uma participação massiva dos usuários. Na determinação do número de registros considerado abundante para uma análise mensal (4 jogos) foi utilizado como parâmetro um cálculo amostral onde a população considerada foi a média mensal de público na arena fonte nova no ano de 2016 (58.060 torcedores) (ITAIPAVA ARENA FONTE NOVA, 2017). O resultado do cálculo pode ser observado na Figura VI.4.

Erro amostral: 5 %

Nível de confiança: ☒ 90%
☐ 95%
☐ 99%

População: 58060

Percentual máximo: %

Percentual mínimo: %

Calcular

Amostra necessária: 270

Figura VI.4 – Cálculo amostral.

Fonte: SANTOS, 2017

Com base no cálculo amostral, admitiu-se 270 registros de ocorrências como uma quantidade que poderia representar uma participação massiva dos usuários. No Quadro VI.8, está apresentado o resultado para este cenário, utilizando os parâmetros δ (relacionado à participação dos usuários) e γ (relacionado à predominância corretiva ou preventiva do modelo) iguais a 0,5 e 0,5, respectivamente. Já no Quadro VI.9 está apresentado o resultado para este mesmo cenário utilizando os parâmetros $\delta = 1,0$ e $\gamma = 0,5$.

Quadro VI.8 – Priorização das ocorrências – Caso idealizado 1 com $\delta = 0,5$

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos usuários	NPR	NPR (TRADICIONAL)
Falha nos padrões gerais de conforto	Filas em banheiro	4	90	22,5	9,67	2
	Filas na entrada de pedestre	1	3	3	5,91	3
	Visualização do campo prejudicada	1	4	4	5,52	2
	limpeza precária	1	20	20	7,37	6
	Acesso à internet precário	4	8	2	11,05	3
Falha na Sinalização/Orientação	Placas com informações erradas	1	3	3	5,52	2
	Orientadores despreparados	1	3	3	6,19	3
Falha na Área de Jogo	Má condição do gramado	2	3	1,5	10,50	9
Falha na venda de produtos	Lanches de baixa qualidade	2	10	5	8,84	6
	Filas em Bar/Lanchonete	4	48	12	11,05	3
Falha na venda de ingressos	Filas na bilheteria	1	15	15	5,91	3
	Vendedores Irregulares	3	10	3,3	12,55	10
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Conflitos entre usuários	2	4	2	10,90	12
	Superlotação de setores/corredores	1	4	4	8,28	9
	Telão quebrado	2	17	8,5	8,28	3
	Agentes de segurança despreparados	1	2	2	8,28	9
	Vazamentos e infiltrações	2	10	5	9,93	9
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	1	2	2	6,60	3
	Elevadores Especiais quebrados	1	2	2	7,71	6
	Rotas especiais de circulação obstruídas	1	2	2	5,91	6
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Iluminação precária	2	4	2	8,84	6
	Sonorização precária	1	6	6	6,90	3

Quadro VI.9 – Priorização das ocorrências – Caso idealizado 1 com $\delta = 1,0$

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos usuários	NPR	NPR (TRADICIONAL)
Falha nos padrões gerais de conforto	Filas em banheiro	4	90	22,5	13,42	2
	Filas na entrada de pedestre	1	3	3,0	8,23	3
	Visualização do campo prejudicada	1	4	4,0	7,67	2
	limpeza precária	1	20	20,0	10,05	6
	Acesso à internet precário	4	8	2,0	15,33	3
Falha na Sinalização/Orientação	Placas com informações erradas	1	3	3,0	7,67	2
	Orientadores despreparados	1	3	3,0	8,15	3
Falha na Área de Jogo	Má condição do gramado	2	3	1,5	13,71	9
Falha na venda de produtos	Lanches de baixa qualidade	2	10	5,0	12,06	6
	Filas em Bar/Lanchonete	4	48	12,0	15,33	3
Falha na venda de ingressos	Filas na bilheteria	1	15	15,0	8,23	3
	Vendedores Irregulares	3	10	3,3	17,64	10
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Conflitos entre usuários	1	4	4,0	11,76	12
	Superlotação de setores/corredores	1	4	4,0	10,95	9
	Telão quebrado	2	17	8,5	11,50	3
	Agentes de segurança despreparados	1	2	2,0	10,95	9
	Vazamentos e infiltrações	2	10	5,0	13,14	9
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	1	2	2,0	8,38	3
	Elevadores Especiais quebrados	1	2	2,0	10,03	6
	Rotas especiais de circulação obstruídas	1	2	2,0	7,33	6
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Iluminação precária	2	4	2,0	12,06	6
	Sonorização precária	1	6	6,0	9,58	3

A análise do resultado deste cenário fictício aponta três importantes nuances deste modelo de priorização: 1) Quanto mais próximo de 1 for o valor do parâmetro δ , mais sensível ao aumento do número de registro o modelo se torna; 2) Quanto maior a participação do usuário, maior a divergência entre o modelo proposto e o tradicional, uma vez que o usuário acentua a leitura da dimensão qualidade do modelo; e 3) Quanto menor o recorte temporal da análise, mais preciso se torna o modelo e consequentemente resultados mais confiáveis são alcançados. Entretanto, recortes de tempo muito pequenos podem inviabilizar os outros processos das etapas seguintes do método de gerenciamento. Além disso, é importante observar que mesmo com a alteração do parâmetro δ para 0,5 o modelo ainda assim apresentou resultados consistentes e convergência com o modelo tradicional na dimensão segurança.

Apesar de ser importante a participação do usuário final do sistema, em alguns casos, como nas indústrias, a coleta de dados de ocorrências (falhas) é, geralmente, realizada exclusivamente pelos gestores ou responsáveis pelas unidades fabris ou linhas de produção. Portanto, é importante que o modelo de priorização também responda de forma consistente a cenários onde a participação é exclusivamente de gestores. Dessa forma foi idealizado um cenário onde não existe a participação do usuário e os resultados estão apresentados no Quadro V1.10.

Quadro VI.10 – Priorização das ocorrências – Caso idealizado 2

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Ocorrências	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos usuários	NPR	NPR (TRADICIONAL)
Falha nos padrões gerais de conforto	Filas em banheiro	2	2	1	6,66	2
	Filas na entrada de pedestre	1	1	1	5,39	3
	Visualização do campo prejudicada	1	1	1	5,33	2
	limpeza precária	1	1	1	7,59	6
	Acesso à internet precário	4	4	1	10,66	3
Falha na Sinalização/Orientação	Placas com informações erradas	1	1	1	5,33	2
	Orientadores despreparados	1	1	1	6,66	3
Falha na Área de Jogo	Má condição do gramado	2	2	1	11,29	9
Falha na venda de produtos	Lanches de baixa qualidade	2	2	1	9,11	6
	Filas em Bar/Lanchonete	2	2	1	8,00	3
Falha na venda de ingressos	Filas na bilheteria	1	1	1	5,39	3
	Vendedores Irregulares	3	3	1	11,54	10
Falha na Segurança Física e Patrimonial	Conflitos entre usuários	1	1	1	11,02	12
	Superlotação de setores/corredores	1	1	1	9,41	9
	Telão quebrado	1	1	1	6,66	3
	Agentes de segurança despreparados	1	1	1	9,41	9
	Vazamentos e infiltrações	2	2	1	11,29	9
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Elevadores Especiais insuficientes	1	1	1	7,84	3
	Elevadores Especiais quebrados	1	1	1	8,99	6
	Rotas especiais de circulação obstruídas	1	1	1	7,53	6
Falha no Sistema de Som e Iluminação	Iluminação precária	2	2	1	9,11	6
	Sonorização precária	1	1	1	6,66	3

Nota-se que mais uma vez o modelo proposto converge bastante com o modelo tradicional na dimensão segurança, destoando apenas nas ocorrências relacionadas à área da qualidade, o que mostra a consistência e validade do modelo. Neste caso idealizado o valor do

parâmetro δ obviamente é igual a zero, uma vez que não existe a opinião do usuário final.

Os casos idealizados apresentados representaram uma forma de demonstrar a versatilidade e resposta do modelo a variações de volume de dados, assim não há a necessidade de desenvolvimento das outras etapas do método de gerenciamento para as ocorrências priorizadas nestes casos. Sendo assim, na próxima secção serão analisadas as possíveis causas relacionadas às ocorrências priorizadas como altamente crítica ou super críticas identificadas nos casos reais.

6.4 RESULTADOS DA ETAPA 3: IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS RELACIONADAS ÀS OCORRÊNCIAS PRIORIZADAS

De acordo com o método proposto apresentado no capítulo 5, as ocorrências que deveriam ser priorizadas e consequentemente corrigidas seriam aquelas com $NPR \geq 10$ (criticidade alta e super criticidade). Dessa forma, através dos Quadros VI.5, VI.6 e VI.7, nota-se que apenas nos anos de 2014 e 2015 houveram ocorrências passíveis de correção. No ano de 2014 observaram-se ocorrências de criticidade média que, de acordo com o método proposto, devem ser apenas controladas.

Nesse sentido, nos Quadros VI.11 e VI.12 estão apresentados os resultados da análise de causas possíveis para cada ocorrência priorizada nos anos de 2014 e 2015. Os resultados da análise de causas possíveis que determinou as causas mais prováveis, destacadas em azul nos quadros, decorreu da realização de um *brainstorming* com membros da equipe do projeto ARENAS e com alguns funcionários da SUDESB.

Quadro VI.11 – Causas mais prováveis associadas às ocorrências priorizadas em 2014

Ano 2014	Categorização das Causas segundo Karou Ishikawa (1980)					
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Orientação Precária	Método de orientação inadequado	Sistema de áudio defeituoso	Erro no dimensionamento de orientadores	Orientadores negligentes		Ingressos com informações erradas
				Orientadores despreparados		
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Atendentes Despreparados	Método de atendimento inadequado			Funcionários desqualificados		
	Treinamento inadequado					

Quadro VI.12 – Causas mais prováveis associadas às ocorrências priorizadas em 2015

Ano 2015	Categorização das Causas segundo Karou Ishikawa (1980)					
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Acesso à Internet Precário	Ausência de manutenção preventiva do sistema de internet <i>Wireless</i>	Roteadores de internet de baixa capacidade de alcance	Erro no dimensionamento da velocidade da internet			Provedor de Internet ruim
		Ausência de amplificadores de sinal para a internet por dados móveis	Erro no dimensionamento do número de roteadores			
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Filas em Bar/Lanchonete	Método de atendimento inadequado		Erro no dimensionamento do número de quiosques	Funcionários desqualificados	Alta concentração de usuários em setores específicos	
	Sistema de compra de produtos burocrático					
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Vendedores Irregulares	Ausência de movimentos de apreensão à prática do Câmbio				Cultura de compra irregular de ingressos	
	Sistema de vendas de ingresso falho					
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Conflitos entre usuários	Punições brandas para os envolvidos nos conflitos	Erros na leitura e validação dos ingressos	Erro no dimensionamento do número de agentes de segurança	Agentes de segurança despreparados	Alta concentração de usuários em setores específicos	Venda de Bebida Alcolica
	Má orientação na entrada e saída das torcidas					
	Alocação de usuários inadequada					
Ocorrência Priorizada	Método	Máquina	Medida	Mão de Obra	Meio Ambiente	Material
Superlotação de setores/corredores	Alocação de usuários inadequada		Erro no dimensionamento da largura dos corredores	Orientadores despreparados		
				Agentes de segurança despreparados		

6.5 RESULTADOS DA ETAPA 4: ELABORAÇÃO DE PLANOS DE MITIGAÇÃO PARA AS CAUSAS MAIS PROVÁVEIS

Depois de elencar as causas possíveis e determinar as mais prováveis, o modelo prevê o estabelecimento de um plano de mitigação para tentar erradicar a causa raiz e assim corrigir a falha geradora da ocorrência priorizada. As soluções foram discutidas através de seções de *brainstorming* onde se selecionou as soluções mais aderentes aos interesses e necessidades da organização. Nesse sentido foram elaborados os Quadros VI.13 e VI.14 para apresentar os planos de mitigação para os anos de 2014 e 2015, respectivamente.

Quadro VI.13 – Plano de mitigação para as causas prováveis do ano de 2014

Ano 2014	Plano de Mitigação			
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Orientação Precária	Método de orientação inadequado	• ampliar raio de atuação dos orientadores de modo que nas estações de onibus, metrô e taxi, seja possível encontrar orientação adequada para o acesso à Arena.	• ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations • Guia ABRARENAS para gestão de Arenas (2013)	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
	Orientadores despreparados	• Realizar trabalho de requalificação dos orientadores, para que os mesmos possam atender as necessidades de localização e sentido de qualquer usuário da Arena.	• ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations • Guia ABRARENAS para gestão de Arenas (2013)	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Atendentes Despreparados	Funcionários desqualificados	• Implantar método eficiente de seleção de funcionários requisitando nível de escolaridade adequado e experiência mínima de um ano para o desempenho da função	• ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
	Treinamento inadequado	• Promover seções periódicas de requalificação dos funcionários.	• ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations	

Quadro VI.14 – Plano de mitigação para as causas prováveis do ano de 2015

Ano 2015	Plano de Mitigação			
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Acesso à Internet Precário	Roteadores de internet de baixa capacidade de alcance	▫ Adquirir roteadores de alta capacidade de alcance. Adquirir Roteador Wireless - Asus Tri-Band Ac5300 ou melhor. Associar repetidores de sinal.		Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
	Erro no dimensionamento da velocidade da internet	▫ Recalcular a necessidade de internet baseado no número médio de usuários por evento.	▫ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations	
	Ausência de amplificadores de sinal para a internet por dados móveis	▫ Adquirir amplificadores de sinal		Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Filas em Bar/Lanchonete	Sistema de compra de produtos burocrático	▫ Remodelar sistema de compra de produtos. Beneficiar sócios torcedores com cartões de compras recarregáveis, onde os portadores possam comprar com descontos e rapidamente o seus produtos.	▫ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
	Erro no dimensionamento do número de quiosques	Recalcular o número ideal de quiosques necessário para o atendimento eficiente dos usuários.	▫ISO 10001_Quality management_Customer satisfaction_Guidelines for codes of conduct for organizations	
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Vendedores Irregulares	Ausência de movimentos de reprensão à prática do Câmbio	▫ Mobilizar agentes de segurança para coibir a ação de cambistas nos arredores da Arena.	▫ Guia ABRARENAS para gestão de Arenas (2013)	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
	Sistema de vendas de ingresso falho	▫ Permitir a compra de apenas um ingresso por CPF e imprimir CPF do comprador no ingresso. Além disso passar a exigir documento pessoal para verificar se o comprador do ingresso e o portador final são as mesmas pessoas.	▫ Guia ABRARENAS para gestão de Arenas (2013)	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Conflitos entre usuários	Punições brandas para os envolvidos nos conflitos	▫ Aplicar punições mais severas. Mínimo de um mês de suspensão do acesso à arena e pagamento de multa de acordo com a severidade da consequência do conflito	Austrália-Advice for managing major events safely (2006)	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova
	Alocação de usuários inadequada	▫ Melhorar a orientação e fiscalização dos setores, não permitindo a migração ilegal.	Austrália-Advice for managing major events safely (2006)	
Ocorrência Priorizada	Causas Prováveis	Ações de Correção	Referência	Responsável
Superlotação de setores/corredores	Alocação de usuários inadequada	▫ Melhorar a orientação e fiscalização dos setores e corredores, não permitindo a migração ilegal e a aglomeração	Austrália-Advice for managing major events safely (2006)	Empresa gestora da Itaipava Arena Fonte Nova

6.6 RESULTADOS DA ETAPA 5: MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DOS PLANOS DE MITIGAÇÃO

Para esta etapa do modelo não foi possível obter resultados. As parcerias necessárias para a aplicação dos planos de mitigação não foram efetivadas e por isso não houve o desenvolvimento da etapa de monitoramento e avaliação dos planos de mitigação.

CAPÍTULO 7

CONSIDERAÇÕES FINAIS E

SUGESTÕES PARA TRABALHOS

FUTUROS

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As organizações responsáveis pelo gerenciamento de grandes estruturas (processos, sistemas e equipamentos) precisam estar munidas de métodos e ferramentas que lhe permitam melhorar continuamente o desempenho das suas atividades e oferecer a melhor experiência possível para os seus usuários. Como se pode observar nos capítulos desta dissertação, muitos estudos científicos têm sido desenvolvidos buscando oferecer soluções práticas para estas organizações, mas poucos deles abordam de forma tão abrangente a questão do gerenciamento de falhas, problemas e ocorrências. No que diz respeito às arenas multiuso esses estudos se restringem ainda mais, uma vez que a área da qualidade surge como um importante aspecto a ser modelado, necessitando assim de uma abordagem integradora e multidisciplinar nos sistemas de gestão desses equipamentos. Dentro deste contexto, o método de gerenciamento proposto mostra-se bastante promissor, uma vez que aborda de forma integrada importantes sistemas de gestão (qualidade, confiabilidade e segurança) destas estruturas e busca apresentar uma nova proposta de gerenciamento associada à integração de áreas, normas e ferramentas.

O método de gerenciamento apresentado se desenvolve através de 5 etapas, atravessadas por 13 passos que vão desde a construção de um banco de dados para registro de ocorrências até o monitoramento das ações do plano de mitigação das causas prováveis. Apesar das etapas do método serem comumente abordadas em estudos envolvendo métodos de análise e solução de problemas, a forma como elas foram desenvolvidas e integradas é o que diferencia este método dos demais revisados. Na etapa 2 do método, por exemplo, foi proposto um modelo de priorização totalmente inovador onde variáveis até então nunca consideradas, como opinião do usuário e nível de confiança nos gestores, foram inseridas no modelo com o objetivo de trazer maior confiabilidade aos seus resultados.

No tocante aos resultados do estudo de caso pode-se considerar que o método proposto tem validade e pode ser reproduzido, com alguns ajustes, em outras arenas e também em outros tipos de negócio. Comparando os relatórios da SUDESB, órgão fiscalizador da Itaipava Arena Fonte Nova, com os resultados do método aplicado, foi possível observar convergência na maioria das ocorrências priorizadas e nos planos de mitigação nos anos de 2014 e 2015.

Além do exposto, outras ponderações podem ser descritas em virtude dos resultados obtidos, são elas:

- No que tange o modelo de priorização, os resultados da aplicação nos cenários reais (anos de 2013, 2014 e 2015) apresentaram convergência com o modelo tradicional em todos os casos onde as ocorrências estavam relacionadas à área de segurança. Por outro lado, em relação às ocorrências relacionadas à qualidade houve nítida divergência, o que foi um resultado esperado, tendo em vista que o modelo tradicional não considera a opinião do usuário. Essa nuance do modelo proposto valida um dos objetivos propostos por este trabalho, que é o de abordar as áreas de segurança, qualidade e confiabilidade de forma integrada, não só através de alinhamentos de normas, como a maioria dos estudos revisados, mas também através de um modelo matemático integrador;
- A aplicação do modelo de priorização em cenários fictícios tornou possível uma investigação mais profunda acerca da capacidade de resposta do modelo a diferentes circunstâncias e volumes de dados. Através da análise do primeiro cenário, onde existia uma abundância de registros, foi comprovado que: a) quanto mais próximo de 1 for o valor do parâmetro δ , mais sensível ao aumento do número de registros o modelo se torna; b) quanto maior a participação do usuário, maior a divergência entre o modelo proposto e o tradicional e; c) quanto menor o recorte temporal da análise, mais preciso se torna o modelo e consequentemente resultados mais confiáveis são alcançados. Entretanto, recortes de tempo muito pequenos podem inviabilizar os outros processos das etapas seguintes do método de gerenciamento. No segundo cenário fictício, onde a participação do usuário foi totalmente suprimida, observou-se que o modelo mais uma vez convergiu bastante com o modelo tradicional na dimensão segurança, destoando apenas nas ocorrências relacionadas à área da qualidade, o que mostra a consistência e validade do modelo, mesmo quando aplicado levando-se em conta apenas a opinião dos gestores;
- É possível ainda considerar suficientes os resultados relacionados às demais etapas do método de gerenciamento, uma vez que, mesmo não sendo possível a

realização da última etapa do método, soluções para os problemas foram elaboradas e apresentadas tendo como suporte o próprio órgão fiscalizador do ambiente de aplicação. Além disso, uma sistematização do método foi construída e apresentada através de fluxograma, o que viabiliza um entendimento mais eficiente, tornando possíveis as eventuais modificações necessárias para adaptação do método aos diversos modelos de gestão das organizações.

Sendo assim, considera-se que os objetivos aqui definidos foram alcançados com um bom nível de suficiência, não tendo um melhor sucesso devido à não concretização de parcerias, o que levou a algumas importantes limitações do trabalho que poderão ser melhor exploradas em trabalhos futuros.

7.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Devido a restrições, principalmente relacionadas à aquisição contínua de dados, algumas potencialidades do método não puderam ser exploradas da melhor forma possível. Sendo assim, com o objetivo de aprimorar o método e contribuir com a evolução científica da área abordada, alguns trabalhos futuros são sugeridos nesta secção.

No capítulo 6 desta dissertação é feita uma análise dos resultados da aplicação do método, onde se destacou a necessidade de um recorte temporal menor do que o utilizado nos cenários reais para que os resultados e desenvolvimento geral do método fossem mais adequados à realidade gerencial do ambiente de aplicação. No entanto não foi determinado qual seria o recorte ideal, uma vez que essa definição envolveria diversas variáveis, algumas até bastante específicas para cada cenário abordado. Dessa forma, como trabalho futuro sugere-se o desenvolvimento de um estudo específico para as arenas multiuso no sentido de determinar um recorte temporal ótimo que promova condições ideais para a aplicação do método proposto.

Outro importante desenvolvimento futuro para este trabalho é a aplicação deste método em diferentes ambientes (indústrias, aeroportos, repartições públicas, bancos, hospitais, parques de diversões, entre outros). Através dos resultados da aplicação do método

em outros ambientes, será possível identificar oportunidades de melhoria e ajustes para adequar o método ao cenário de aplicação. Além disso, propõe-se também a inserção deste método em uma plataforma computacional na forma de uma ferramenta auxiliar de gestão que possa ser adaptável a sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*, planejamento de recursos empresariais).

REFERÊNCIAS

ABRAHAMSSON, S., HANSSON, J., ISAKSON, R. *Integrated Management Systems: Advantages, Problems and Possibilities*. Gotland University, Annual Journal of Quality and Integrated Management Systems, v. 2, n. 4, p. 67-78, 2010.

ABRARENAS. *Guia Brasileiro de Gestão de Arenas*. v. 1, 79 pg., 2012.

AENOR. *UNE 66177: Sistemas de gestión. Guía para la integración de los sistemas de gestión*, AENOR, Madrid, Spain, 2005.

AKKERMANS, H.; van HELDEN, K. *Vicious and virtuous cycles in ERP implementation: a case study of interrelations between critical success factors*. European Journal of Information Systems, v. 5, n. 11, p. 35-46, 2002.

ARENA FONTE NOVA. Site da Arena Fonte Nova. Disponível em:
<www.itaipavaarenafontenova.com> . Acessado em 21 de outubro de 2015

ASIF, M., FISSCHER, O.A.M., JOOSJ DE BRUJIN, E., PAGELL M. *An examination of strategies employed for the integration of management systems*. The TQM Journal, Vol. 22 No. 6, pp. 648-69, 2010.

ASIF, M., FISSCHER, O.A.M., JOOSJ DE BRUJIN., SEARCY, C., STEENHUIS, H.J. *Process embedded design of integrated management systems*. International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 26 No. 3, pp. 261-82, 2009.

BAPTISTA, R. *Análise de Causa Raiz: Uma proposta metodológica para aplicação em ambientes complexos*. UFAL – Universidade Federal de Alagoas. Tese de Mestrado, 2011.

BARBEIRO, D. *Sistema Integrado de Gestão da Qualidade e de Gestão Ambiental numa Empresa de Autopeças*. Tese de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, 2005.

BECKMERHAGEN, I., Berg, H., KARAPETROVIC, S., WILLBORN, W. “Integration of Management Systems: Focus on Safety in the Nuclear Industry“, *International Journal of Quality and Reliability Management*, Vol. 20, No. 2, pp. 209-227, 2003.

- BEN-DAYA, M.; RAOUF, A. *A revised failure mode and effect analysis model*. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 13, n. 1, p. 43-47, 1996.
- BERNADO, M, CASADESUS, M, KARAPETROVIC, HERAS, I. *How Integrated are Environmental, Quality and other Standardized Management System: An Empirical Study*. Journal of Cleaner Production, Elsevier , Pg. 742-750, Spain, 2009.
- BERTOLINI, M.; BEVILACQUA, M.; MASSINI, R. FMECA . *Approach to product traceability in the food industry*. Food Control, v. 17, n. 2, p. 137-145, 2006.
- BNDES. *Classificação das atividades econômicas no Brasil*, 1997.
- BONFAT, G. *FMEA in hemodialysis process*. Journal of Nephrology, v. 5, n. 6, p. 110-118, 2010.
- BOWLES, J. *An Assessment of RPN Priorization in a Failure Modes Effects and Criticality Analysis*. Proceedings annual reliability and maintainability symposium, v. 2, n. 5, p. 120-129 2003.
- BROWNING, H.C. SINGELMAN, J. *The emergence of a service society*, Springfield, 1978.
- CAIÇARA, J. *Sistemas Integrados de Gestão - ERP: Uma Abordagem Gerencial*. Curitiba; Editora Intersaberes, 207 pg., 2012.
- CAMEIRA, R. F. *Sistemas Integrados de Gestão – Perspectivas de Evolução e Questões Associadas*. UFRJ, 1999.
- CHESNAIS, F. *A mundialização do capital*. São Paulo: Xamã. 335p. 71-77, 1996.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos – Estratégia, Planejamento e Operação*. Prentice Hall, 2003.
- CLARK, C. A. *The condition of economic progress*. Mcmilan, Londres, 1940.
- CONCLA & IBGE. *Classificação Nacional de Atividades Econômicas*. Versão 2.0, Rio de Janeiro, 2007

- CORCORAN, I. *One goal, one standard*. Quality World, Vol. 22 No. 10, pp. 724-6, 1996.
- CORRÊA, Henrique L. GIANESI, Irineu G. N. *Administração estratégica de serviços*. São Paulo: Atlas, 1994.
- DESSLER, G. *Organization Theory: Integrating Structure and Behaviour*. Prentice-Hall International, 2nd edition, London, 1992.
- DAVENPORT, T. H. *Putting the enterprise into the enterprise system*. Harvard Business Review, 76(4), 121-131, 1998.
- DOUGLAS, A., GLEN, D. *Integrated management systems in small and medium enterprises*. Total Quality Management, Vol. 11 N° 4-6, pp. 686-90, 2000.
- EAESP/FGVSP. *23ª Pesquisa Anual do Uso de TI*, Fundação Getúlio Vargas, 2012.
- FERNANDES, J. M. R. *Proposição de abordagem integrada de métodos da qualidade baseada no FMEA*. Dissertação De Mestrado, PUC, Curitiba, 2005.
- FIFA. *Technical recommendations and requirements for Football Stadiums*, 2011.
- FISCHER, A. G. *“Production primary, secondary and tertiary”*. Economic Records, nº 15, Junho, 1939.
- FUCHS, V. R. *The Service Economy*. Nova York: National Boreau of Economic Research, 1968.
- GARCIA, G A. *Weight restricted DEA model for FMEA risk priorization*. Revista Produção, v 10, n 4, p 10-19 2013.
- GARRAFA, M. *Aplicação de FMEA na otimização dos fatores de produção da canola*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, 2005. 166 p.
- GARRAFA, L. ROSA. M. *Análise dos modos de falha e efeitos na otimização dos fatores de produção no cultivo agrícola: subprocesso colheita da canola*. Revista Gestão e Produção, São Carlos, v. 16, n 1, p 63-73, jan-mar, 2009.

GARVIN, D. *“How the Baldrige Award really works”*. Harvard Business Review, November/December, pp. 80-93, 1991.

GRÖNROOS, C. *Gerenciamento e serviços: a competição por serviços na hora da verdade*. Rio de Janeiro: Campus, 1995.

GUEDES, V. *Arenas multiuso e suas características*. Revista Administração e Produção, v. 4, n. 5, p. 123-125, 2008.

Guideline for Safe Events: *Orientations about Safety in Events* – First Version, 2013.

GUIMARÃES, A. C. F.; LAPA, C. M. F. *Fuzzy FMEA applied to PWR chemical and volume control systems*. Progress in Nuclear Energy, v. 44, n. 3, p. 191-213, 2004.

GILCHRIST, W. *Modelling failure modes and effect analysis*. International Journal of Quality & Reliability Management. v. 10, n. 5, p. 16-23, 1993.

HORTA, M.H; SOUZA, C.F de; WADDINGTON, S.C. *Desempenho do Setor de Serviços Brasileiro no Mercado Internacional*. Rio de Janeiro: IPEA, 46p, 1998.

HOSSAIN, L., PATRICK, J. D., RASHID, M. D. *The Evolution of ERP Systems: The Historical Perspective*. Chapter I. IDEA Group Publish. Copyright, 2002.

IBE – Anticorrupção. *Guia prático*, 2008.

ISO 9001. *Quality Management Systems – Requirements*, 2000.

ISO 9004. *Quality Management Systems – Advanced Management for Sustainable Business*, 2009.

ISO 14001. *Environment Management System – Requirements*, 2004.

ISO 10001. *Quality Management: Customer Satisfaction - Guidelines for Codes of Conduct for Organizations*, 2007.

ISO 10002. *Quality Management: Customer Satisfaction – Guidelines for Complaints Handling in Organizations*, 2004.

ISO 10015. *Quality Management System: Guidelines for Training*, 1999.

ISO/DIS 26000. *Guidance on Social Responsibility*. 2010

ISO/IEC 31010. *Risk Management: Risk Assessment Techniques*. 2009.

ISO 18000. *OHSMS - Occupational Health and Safety Management System – Requirements*, 2008.

JORGENSEN, T., REMMEM, A. MELLADO, M. “*Integrated management systems – three different levels of integration*”, *Journal of Cleaner Production*, Vol. 14 No. 8, pp. 713-22, 2006.

KARAPETROVIC, S., CASADEUS, M., HERAS, I. *Dynamics and Integration of Standardized Management Systems*. Documenta Universitaria, Girona, 2006.

KARAPETROVIC, S., WILLBORN, W. *Integration of quality and environmental management systems*. *The TQM Magazine*, Vol. 10 No. 3, pp. 204-13, 1998a.

KARAPETROVIC, S. WILLBORN, W. *The system's view for clarification of quality vocabulary*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 1998b.

KARAPETROVIC, S. *Musing on integrated management systems*. *Measuring Business Excellence*, Vol. 7, No. 1, pp. 4-13, 2003.

KOCH, C.; SLATER, D.; BAATZ, E. *The ABCs of ERP*. Disponível na Internet em <<http://www.cio.com>>. Acesso em 22/agosto/2014.

KON, A. *Sobre as Atividades de Serviços: Revendo Conceitos e Tipologias*. *Revista de Economia Política*, Vol. 19, nº 02 (74), Abril-Junho/1999.

KUMAR, V., KUMAR, U., MAHESHWARI, B. *ERP Systems Implementation: Best Practices in Canadian Government Organization*. *Government Information Quarterly* 19, 147-162, Canada, 2002.

KUMAR, K. VAN HILLSGERSBERG, J. *ERP experiences and evolution*. *Communications of the ACM*, 43(4), 23-26, 2000.

LANDER, E. S. *Multi-use Arena Market Feasibility Study*. Interstate 70 & Little Blue Parkway Independence, Missouri, 2007.

LEAL, F.; PINHO, A. F.; ALMEIDA, D. A. Análise de falhas através da aplicação do FMEA e da teoria Grey. In: ENEGEP, 25., 2005, Porto Alegre. UFRGS, 2005

LEE, W. K. *Risk assessment modeling in aviation safety management*. Journal of Air Transport Management, v. 12, n. 5, p. 267-273, 2006.

McCAIN, C. *Using an FMEA in a service setting*. Quality Progress, v. 39, n. 9, p. 24-29, 2006.

MACGREGOR ASSOCIATES. *Study on Management System Standards*, British Standards Institute, London, 1996.

Market Share Analysis: ERP Software Worldwide, 2012. Disponível em:
<<http://portalerp.com/destaques/1042-panorama-do-mercado-mundial-de-erp-em-2012>>.
Acessado em 31 de MARÇO 2015.

MARKUS, M. L., TANIS, C., “*The Enterprise System Experience: From Adoption to Success*,” in *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future through the Past*. Zmud R. W. (ed.) Pinnaflex Educational Resources Inc., Cincinnati, 173–207, 2000

MATIAS, J.C.O, COELHO, D.A. *The integration of the standards systems of quality management, environmental management and occupational health and safety management*. International Journal of Production Research, Vol. 40 No. 15, pp. 3857-66, 2002.

MELO, H.P. De; ROCHA, C.F.L; FERRAZ, G; DI SABBATO, A; DWECK. R.H. *O setor serviços no Brasil: uma visão global – 1985/95*. Rio de Janeiro: IPEA, 43p. 1998.

MIGUEL, F. R. *As Sete Ferramentas Básicas da Qualidade*. Handbook ed. Intelis, vol 2, 2001.

MINTIZBERG, H. *Structure in Fives: Designing Effective Organizations*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, NJ, 1983.

MOURA, B. *O Mercado ERP no Brasil*. Disponível em: <<http://www.openerpbrasil.com/o-mercado-de-erp-no-brasil>>. Acessado em: 31 de março de 2015.

MULLINS, L.J. *Management and Organisational Behaviour*. Pitman Publishing, 4th edition, London, 1996.

NAH, F.F.-H.; LAU, J.L.-S.; KUANG, J. *Critical factors for successful implementation of enterprise systems*. Business Process Management Journal, v. 7, n. 3, p. 285-296, 2001.

NBR 5462. *Confiabilidade e Manutenibilidade: Terminologias*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 1994.

NBR 9320. *Confiabilidade de equipamentos, recomendações gerais - procedimento*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 1986.

NBR 9322. *Apresentação de dados de confiabilidade de componentes (ou itens) eletrônicos - procedimento*. Rio de Janeiro Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. 1986.

NBR 9325. *Confiabilidade de equipamentos - Planos de ensaio de conformidade para taxa de falhas e tempo médio entre falhas admitindo-se taxa de falha constante - método de ensaio*. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT 1986.

NOGUEIRA, A. PERES, A. *Comparação entre duas Matrizes FMEA aplicadas em Laticínios de Lavras-MG*. Revista de Engenharia Ambiental, v 7, n 2, p 178-189, 2010.

O'LEARY, D. E. *Enterprise Resource Planning Systems : Systems, Life Cycle, Electronic Commerce, and Risk*. UK: Cambridge University Press, 2000.

PADILHA, T. C.; MARINS, F. A. *Sistemas ERP: Características, Custos e Tendências*. Revista Produção v. 15, n. 1, p. 102-113, Jan./Abr. 2005.

PALADY, P. *FMEA: análise dos modos de falha e efeitos: prevendo e prevenindo problemas antes que ocorram*. São Paulo: IMAM, 1997.

PILLAY, A.; WANG, J. *Modified failure mode and effects analysis using approximate reasoning*. Reliability Engineering and System Safety, v. 79, n. 1, p. 69-85, 2003.

POJASEK, R. “*Is Your Integrated Management System Really Integrated?*” *Environmental Quality Management*, Vol. 16, No. 2, pp. 89-97, 2006.

PORTER, M. *Estratégia Competitiva*. Ed. Pilares, v 2, 103 pg., 1995.

RIEMANN, C. SHARRATT, P. “*Survey of industrial experiences with environmental management*”, in Sharratt, P. (Ed.), *Environmental Management Systems*, Institution of Chemical Engineers, Rugby Behaviour, 4th edition, Pitman Publishing, London, 1995.

ROCHA, M., Searcy, C. KARAPETROVIC, S. “*Integrated sustainable development into existing management systems*”, *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 18 Nos 1/2, pp. 83-92, 2007.

RONTONDARO, R. G. SFMEA: *Análise do Efeito e Modo da Falha em Serviços – aplicando técnicas de prevenção na melhoria de serviços*. Revista Produção, v 12, n 2, 2002.

RUFFINS, R. *Gestão e Operação de Arenas Multiuso*. Guia ABRARENAS, 79 pg., 2012.

SABOLO, M. Y. *The Service Industries*. Genebra: International Labour Office, 1975.

SAFE WORK GUIDE. *Managing Major Events Safely* – First Edition, 2006.

SAFETY PROGRAM: *Recommendation on the promotion of safety at stadia* (Standing Committee of the European Convention), União Europeia, 1991.

SALOMONE, R. *Integrated management systems: experiences in Italian organizations*. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 16 No. 16, pp. 1786-806, 2008.

SANKAR, N. R.; PRABHU, B. S. *Modified approach for prioritization of failures in a system failure mode and effects analysis*. *International Journal of Quality & Reliability Management*, v. 18, n. 3, p. 324-335, 2001.

SANT'ANA, A. *Composição Probabilística no Cálculo das Prioridades na FMEA*. *Revista Eletrônica Sistema & Gestão*, v 10, n 3, p 179-181, 2010.

SEYED-HOSSEINI, S. M.; SAFEI, N.; ASGHARPOUR, M. J. *Repriorization of failures in a system failure mode and effect analysis by decision making trial and evaluation laboratory*

technique. Reliability Engineering and System Safety, v. 91, n. 8, p. 872-881, 2006.

SILVA, P. *A Tradução da Economia*. Recife. Editora Universitária da UFPE, 318p. 2007.

SIMON, A. *Difficulties and Benefits of Integrated Management System*. Industrial Management & Data Systems, Vol. 112, p. 828 – 846. 2012.

SINGER, H.W. *Standardize Accountancy in German*. Nova York: Garland, 1982.

SOH, C., MARKUS, M. L. *How It Creates Business Value. A Process Theory Synthesis*. Proceedings of the Sixteenth International Conference on Information Systems. Amsterdam, The Netherlands, 29–41, 1995.

SOHAL, A. ZUTSHI, A. *Requirements For a Successful Integrated Management System: The Experiences of threes Australian Organisations*. Journal of Manufacturing Technology Management, 2003.

SOUZA, M. E. *Aplicação Integrada de Ferramentas da Qualidade no Tratamento dos defeitos do Cordel detonante NP10: Estudo de Caso em uma Empresa de Explosivo*. Trabalho de Conclusão de Curso, UESC, 2013.

SOUZA, C. A., SACCOL, A. Z. *Sistemas ERP no Brasil (Enterprise Resource Planning): Teoria e Casos*. São Paulo: Atlas, 368 p. ISBN: 85-224-3493-X, 2003.

TADJER, R. *Enterprise resource planning*. Internetweek, Manhasset, April 13, 1998.

The World Bank. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/>> acessado em 21 de março de 2015.

TRANMER, J. *Overcoming the problems of integrated management systems*. Quality World, Vol. 22, No. 10, pp. 714-18, 1996.

UEFA. *Stadium Infrastructure Regulations*, 2006.

WASSENNAR, P., GROCOTT, S. *Fully integrated management systems*. Paper presented at the 3rd International and 6th National Research Conference on Quality Management, RMIT University, Melbourne, February 8-10, 1999.

WILKINSON, G., DALE, B.G. *Integrated management systems: an examination of the concept and theory*. The TQM Magazine, Vol. 11 No. 2, pp. 95-104, 1999a.

WILKINSON, G., DALE, B.G. *Models of management system standards: a review of the integration issues*, International Journal of Management Reviews, Vol. 1 No. 3, pp. 279-98, 1999b.

WILKINSON, G., DALE, B.G. *Management system standards: the key integration issues*. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part B, Journal of Engineering Manufacture, Vol. 214 No. 9, pp. 771-80, 2000.

WORK BANK GROUP. Economy activities in world. Country. BRAZIL. 2016

WRIGHT, T. “*IMS - three into one will go!: the advantages of a single integrated quality, health and safety, and environmental management system*”, The Quality Assurance Journal, Vol. 4, No. 3, pp. 137-142, 2010.

YADAV, O. P.; SINGH, N.; GOEL, P. S. *Reliability demonstration test planning: a three dimensional consideration*. Reliability Engineering and System Safety, v. 91, n. 8, p. 882-893, 2006.

ANEXOS

Quadro 1 – Banco de dados integrado Parte 1 - Entradas do Modelo de Priorização Ano 2013

Modo de Falha	Nome da Ocorrência	Nº de Registros das ocorrências	Índice de Mobilização dos Usuários	Índice de Probabilidade de Ocorrência (1-5)	Índice de Frequência de Ocorrência (1-5)	GIU 1	IU 1	GIU 2	IU 2	Percepção do Gestor de Segurança (1-5)	Índice do Gestor de Segurança (1-3)	Percepção do Gestor de Qualidade (1-5)	Índice do Gestor de Qualidade (1-3)
Falha nos Padrões Gerais de Conforto	Filas em banheiro	1	1	3	1	3	2			1	2	3	2
	Migração ilegal de assentos	1	1	3	1	3	3			2	2	3	2
	Visualização do campo prejudicada	1	1	2	1	3	3			1	2	3	2
	limpeza precária	1	1	3	1	4	3			2	2	3	2
Falha na Sinalização/Orientação	Sinalização precária	1	1	2	1	3	3			2	2	3	2
	Orientação precária	1	1	3	1	3	3			1	2	3	2
Falha na Área de Jogo	Lançamento de Objetos no Campo	2	1	3	1,5	3	3	4	3	3	2	5	2
Falha na Venda de Produtos	Atendente despreparado	1	1	3	1	3	3			1	2	3	2
	Preço Abusivo	1	1	3	1	4	3			1	2	3	2
	Filas em Bar/Lanchonete	1	1	4	1	3	3			2	2	3	2
Falha na Venda de Ingresso	Filas na bilheteria	1	1	3	1	1	2			1	2	3	2
	Vandalismo	2	1	3	1,5	3	3	4	3	3	2	5	2
	Obstrução de Vias de Locomoção/evacuação	1	1	2	1	4	3			4	2	5	2
	Queda de estrutura da cobertura	1	1	1	1	5	1			5	2	5	2
Falha nos Requisitos de Acessibilidade	Ausência de equipamento contra incêndio	1	1	2	1	5	3			4	2	5	2
	Elevadores Especiais insuficientes	1	1	3	1	4	3			1	2	3	2
	Falha no Sistema de Som e Iluminação	2	1	3	1,5	2	3			1	2	3	2
	Falha no Sistema de Comunicação	1	1	3	2	3	3			1	2	2	2

Quadro 2 – Banco de dados integrado Parte 2 – Resultado dos cálculos do Modelo de Priorização Ano 2013

Percepção dos Gestores Combinada	Percepção dos Gestores Combinada (Normalizada)	Média dos Índices dos Gestores	Índice de Recorrência	Índice de Severidade de Ocorrência	Índice de Severidade de Ocorrência (Normalizado)	NPR	NPR (TRADICIONAL)	α	β	δ	γ
26,4972726	2,276819424	2	2	10,55363885	2,221948407	4,44	3	1	1	1	0,5
52,9945452	2,709625967	2	2	14,41925193	2,774178848	5,55	6	2	2,98289		
26,4972726	2,276819424	2	1,5	13,55363885	2,650519835	3,98	2				
52,9945452	2,709625967	2	2	17,41925193	3,202750276	6,41	6				
52,9945452	2,709625967	2	1,5	14,41925193	2,774178848	4,16	4				
26,4972726	2,276819424	2	2	13,55363885	2,650519835	5,30	3				
45	3,556893304	2	2,25	22,11378661	3,873398087	8,72	9				
26,4972726	2,276819424	2	2	13,55363885	2,650519835	5,30	3				
26,4972726	2,276819424	2	2	16,55363885	3,079091264	6,16	3				
52,9945452	2,709625967	2	2,5	14,41925193	2,774178848	6,94	8				
26,4972726	2,276819424	2	2	6,553638848	1,650519835	3,30	3				
45	3,556893304	2	2,25	22,11378661	3,873398087	8,72	9				
80	4,30886938	2	1,5	20,61773876	3,659676966	5,49	8				
125	5	2	1	15	2,857142857	2,86	5				
80	4,30886938	2	1,5	23,61773876	4,088248394	6,13	8				
26,4972726	2,276819424	2	2	16,55363885	3,079091264	6,16	3				
26,4972726	2,276819424	2	2,25	10,55363885	2,221948407	5,00	3				
7,90569337	1,680541486	2	2,5	12,36108297	2,48015471	6,20	3				

UFBA
UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
ESCOLA POLITÉCNICA

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA INDUSTRIAL - PEI

Rua Aristides Novis, 02, 6º andar, Federação, Salvador BA
CEP: 40.210-630
Telefone: (71) 3283-9800
E-mail: pei@ufba.br
Home page: <http://www.pei.ufba.br>

