

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA E GESTÃO DO  
CONHECIMENTO**

**DACYR DANTE DE OLIVEIRA GATTO**

**SISTEMA ESPECIALISTA NO APOIO À CLASSIFICAÇÃO  
DE CRITICIDADE DE VERSÃO DE *SOFTWARE***

**São Paulo  
2019**

**DACYR DANTE DE OLIVEIRA GATTO**

**SISTEMA ESPECIALISTA NO APOIO À CLASSIFICAÇÃO  
DE CRITICIDADE DE VERSÃO DE *SOFTWARE***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento.

Linha de Pesquisa: Tecnologia da Informação e Conhecimento.

Orientador: Prof. Dr. Renato J. Sassi.

**São Paulo  
2019**

Gatto, Dacyr Dante de Oliveira.

Sistema Especialista no Apoio à Classificação de Criticidade de Versão de Software. / Dacyr Dante de Oliveira Gatto. 2019. 178 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Nove de Julho - UNINOVE, São Paulo, 2019.

Orientador (a): Prof. Dr. Renato José Sassi.

1. Sistema especialista. 2. Versão de software. 3. Key-performance indicators. 4. Classificação de criticidade.

I. Sassi, Renato José. II. Título.

CDU 004

**PARECER – EXAME DE DEFESA**

Parecer da Comissão Examinadora designada para o exame de defesa do Programa de Pós-Graduação em Informática e Gestão do Conhecimento, a qual se submeteu o aluno regularmente matriculado Dacyr Dante de Oliveira Gatto.

Tendo examinado o trabalho apresentado para obtenção do título de "Mestre em Informática e Gestão do Conhecimento", com Dissertação intitulada "Sistema Especialista no Apoio à Classificação de Criticidade de Versão de Software", a Comissão Examinadora considerou o trabalho:

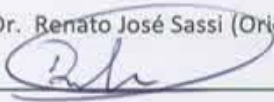
- (X) Aprovado ( ) Aprovado condicionalmente  
 ( ) Reprovado com direito a novo exame ( ) Reprovado

Parecer:

Aprovado A Banca Decorou a APROVAÇÃO com  
maioria Absoluta

**EXAMINADORES**

Prof. Dr. Renato José Sassi (Orientador – UNINOVE)

  
 \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Jesus Pascual Mena Chalco (Membro Externo – UFABC)

  
 \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Cleber Gustavo Dias (Membro Interno – UNINOVE)

  
 \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Fellipe Silva Martins (Membro Interno – UNINOVE)

  
 \_\_\_\_\_

São Paulo, 27 de junho de 2019.

## RESUMO

A correta execução de um processo de gerenciamento de liberação de software pode ser realizada com base na aplicação de metodologias e boas práticas como *Business Process Management* (BPM), *Six Sigma*, *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) e *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK). Existe a necessidade por parte dos especialistas humanos executores do processo de classificar a criticidade de cada versão de *software*. No entanto, a subjetividade desta classificação pode estar presente em função da experiência adquirida pelos especialistas ao longo dos anos. Com o objetivo de reduzir a subjetividade no processo, pode-se aplicar o Sistema Especialista (SE), que armazena o conhecimento dos especialistas humanos. O objetivo deste trabalho foi reduzir a subjetividade na classificação de criticidade de versão de *software* com o apoio de Sistema Especialista. A condução da pesquisa foi dividida em cinco Fases: as Fases 1, 2, 3 e 4 contemplaram a pesquisa documental da aplicação no processo das metodologias e boas práticas citadas acima. Os resultados obtidos passaram a ser medidos por meio de *Key-Performance Indicators* (KPIs) ou indicadores chaves de desempenho. No entanto, a correta execução do processo evidenciou que os pacotes de liberação de *software* apresentam diferenças em sua complexidade, e a classificação destas versões pelos especialistas humanos apresentou subjetividade. A Fase 5 tratou do desenvolvimento e aplicação do SE no processo para redução de subjetividade. Elaborou-se um questionário com o objetivo de obter os pareceres de criticidade classificados em Alta, Média e Baixa de versão de *software* de cada especialista para auxiliar na elaboração das regras de produção do SE. Para validação do SE foi utilizada uma base de dados de homologação do processo com resultados obtidos que atenderam ao critério de criticidade antes conhecidos apenas pelos especialistas, reduzindo a subjetividade na classificação. Com o SE validado, aplicou-se o SE em uma base de dados de produção, obtendo-se resultados que continuaram a atender ao critério de criticidade conhecido pelos especialistas. Em seguida, aplicou-se um questionário aos especialistas com objetivo de obter a percepção final sobre a satisfação em relação ao uso do SE como também em relação aos resultados de classificação de criticidade obtidos, apresentando retorno com resultados positivos. Concluiu-se, então, que o SE apoiou na redução da subjetividade na classificação da criticidade de versão de *software*.

**Palavras-chave:** Sistema Especialista, Versão de *Software*, *Key-Performance Indicators*, Classificação de Criticidade.

## ABSTRACT

*The correct execution of a software release management process can be accomplished by applying methodologies and good practices such as Business Process Management (BPM), Six Sigma, Information Technology Infrastructure Library (ITIL) and Project Management Body of Knowledge (PMBOK). There is a need on the part of human process performers to rate the criticality of each software release. However, the subjectivity of this classification may be present in function of the experience acquired by the specialists over the years. In order to reduce subjectivity in the process, the Expert System (ES) can be applied, which stores the knowledge of human specialists. The objective of this work was to reduce subjectivity in software version criticality rating with the support of Expert System. The research was divided into five phases: Phases 1, 2, 3 and 4 contemplated the documentary research of the application in the process of the methodologies and good practices mentioned above. Results are now measured using Key-Performance Indicators (KPIs). However, the correct execution of the process showed that the software release packages present differences in their complexity, and the classification of these versions by human specialists presented subjectivity. Phase 5 dealt with the development and application of ES in the process for reducing subjectivity. A questionnaire was elaborated with the objective of obtaining the criticality opinions classified in High, Medium and Low software version of each expert to assist in the elaboration of the ES production rules. To validate the ES, a process homologation database was used, with results obtained that met the criticality criteria previously known only to specialists, reducing subjectivity in the classification. With the validated ES, the ES was applied to a production database, yielding results that continued to meet the criticality criteria known to the experts. Then, a questionnaire was applied to the specialists in order to obtain the final perception of satisfaction with the use of ES as well as the results of criticality rating obtained, presenting feedback with positive results. It was concluded, then, that ES supported the reduction of subjectivity in the software version criticality rating.*

**Keywords:** *Expert System, Software Version, Key-Performance Indicators, Criticality Rating.*

Dedico este trabalho à minha esposa, minha mãe e minha irmã; dedico também ao Prof. Dr. Renato José Sassi, meu orientador, amigo e exemplo a ser seguido, como pessoa e profissional. Vocês representaram a motivação central para o desenvolvimento e a conclusão deste trabalho.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, meu grande e amado pai, que sempre esteve ao meu lado, ajudando-me, orientando e guiando os meus passos, e colocando pessoas maravilhosas em meu caminho.

À Universidade Nove de Julho (UNINOVE) pelo apoio e pela oportunidade de crescimento e aprimoramento acadêmico, pessoal e profissional, assim como pela bolsa de estudos.

À minha amada esposa, Claudia, que sempre me apoiou e incentivou a jamais desistir dos meus objetivos.

A minha querida mãe Rosa e minha irmã Marcia, que mesmo distantes, sempre me incentivaram a buscar meus objetivos.

A empresa Softplan, assim como ao seu corpo diretivo que permitiu a execução desta pesquisa em seu ambiente, e também aos meus colegas de trabalho que contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Aos professores e colegas de universidade que me auxiliaram de maneira direta ou indireta. Em especial, aos meus colegas de pesquisa do PPGI, Domingos Napolitano, Ricardo Pinto Ferreira, Andréia Martiniano, Rosana Cordovil, Rafael Evangelista, Edquel Bueno Farias e Marcio Romero, pelas dicas, pelo apoio e pelos conselhos ao longo desta jornada que é a vida acadêmica.

Aos alunos de iniciação científica Eder de Castro Marques, Marta Martins Lacerda, Diogo Rodrigues Dias e Wolfgang Ludwig Farias Schmidt, que apoiaram minha pesquisa.

Ao Prof. Dr. André Felipe Henriques Librantz que, juntamente com meu mestre e orientador, Prof. Dr. Renato José Sassi, acreditaram no meu potencial e me proporcionaram momentos de crescimento e aprendizado, não apenas como pesquisador, mas em todos os aspectos da vida.

Ao meu orientador, mestre e amigo, Prof. Dr. Renato José Sassi, pelo apoio, suporte e conhecimento, e pela confiança, paciência, coordenação e disponibilidade.

Enfim, os meus sinceros agradecimentos a todos que de alguma forma contribuíram para a minha jornada acadêmica.



“Todas as vitórias ocultam uma abdicação.”  
**Simone de Beauvoir**

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Objetos de Fluxo do BPMI .....	28
Figura 2: Objetos de Conexão do BPMI .....	28
Figura 3: Raias ou <i>Swinlanes</i> do BPMI .....	28
Figura 4: Artefatos do BPMI .....	29
Figura 5: Ciclo de Vida do Serviço segundo a ITIL .....	32
Figura 6: Hierarquia das certificações da equipe <i>Six Sigma</i> .....	38
Figura 7: Método DMAIC .....	40
Figura 8: Processos, Grupos de Processos e Áreas de Conhecimento do PMBOK 6ª Edição .....	42
Figura 9: As Quatro Etapas do Processo de Gerenciamento de Liberação .....	43
Figura 10: Pacotes e Unidade de Liberação de Versão .....	47
Figura 11: Tipos de KPIs .....	49
Figura 12: Aplicações de SE por Área Funcional entre 1984 e 2016 .....	53
Figura 13: Estrutura do Sistema Especialista .....	57
Figura 14: Construção de um Sistema Especialista .....	61
Figura 15: Fluxograma das Etapas de Realização do Trabalho .....	70
Figura 16: Fluxo das fases da pesquisa documental e experimental .....	71
Figura 17: Pesquisa documental da aplicação do BPM e da ITIL .....	72
Figura 18: Pesquisa documental da aplicação do PMBOK e do <i>Six Sigma</i> .....	73
Figura 19: Fase 5 Desenvolvimento e Aplicação do SE .....	74
Figura 20: Topologia básica da comunicação entre os Servidores de Aplicação, Bordas e Banco de Dados .....	78
Figura 21: Controle de Itens de Configuração .....	81
Figura 22: Matriz RACI definida para o processo de Liberação de Versão .....	82
Figura 23: Fluxo de Processo de Liberação de Versão de <i>Software</i> .....	82
Figura 24: Estrutura Analítica de Projeto .....	86
Figura 25: Matriz RACI do projeto de implementação da metodologia <i>Six Sigma</i> .....	88
Figura 26: Estrutura Analítica de Riscos .....	89
Figura 27: Melhoria de desempenho dos processos de atualização .....	94
Figura 28: Fluxo Simplificado do Processo Gerenciamento de Liberação de Versão Redesenhado .....	95

Figura 29: Aplicação de SE no Processo de Gerenciamento de Liberação na etapa revisão.....	97
Figura 30: Sequência de validação do SE com a base de dados de homologação.....	99
Figura 31: Resumo das Fases da pesquisa documental.....	104

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resumo das Atividades do CBOK.....	26
Quadro 2: Tipos de execução de liberação de versão de <i>software</i> .....	47
Quadro 3: Formas de execução de liberação de versão de <i>software</i> .....	48
Quadro 4: Mecanismos de execução da liberação de versão de <i>software</i> .....	48
Quadro 5: <i>Software</i> utilizados na realização dos experimentos computacionais .....	67
Quadro 6: Nomes e Tipos dos Atributos em Base de Homologação .....	68
Quadro 7: Nomes e Tipos dos Atributos em Base de Produção .....	68
Quadro 8: Tipos de bases de dados .....	75
Quadro 9: Dicionário da EAP .....	86
Quadro 10: Cenário inicial de liberação de versão de <i>software</i> .....	97
Quadro 11: Função e tempo de atuação na área dos profissionais envolvidos no processo.....	106
Quadro 12: Seis cenários de pacotes de liberação de versão em homologação .....	106
Quadro 13: Estimativa classificação dos <i>Key-Performance Indicators</i> para versão Alta. ....	107
Quadro 14: Estimativa de classificação dos <i>Key-Performance Indicators</i> para versão Média.....	107
Quadro 15: Estimativa de classificação dos <i>Key-Performance Indicators</i> para versão Baixa.....	107
Quadro 16: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Server</i> Categoria da Liberação Correção .....	108
Quadro 17: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client</i> Categoria da Liberação Correção .....	108
Quadro 18: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client/Server</i> (Pacote Padrão) Categoria da Liberação Correção .....	109
Quadro 19: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client/Server</i> Categoria da Liberação Implementação.....	110
Quadro 20: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client/Server</i> PRECAT Categoria da Liberação Correção .....	110

Quadro 21: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client/Server</i> EST Categoria da Liberação Correção/Implementação .....	111
Quadro 22: Comparativo da estrutura dos ambientes de homologação e de produção .....	119
Quadro 23: Cenários de pacotes de liberação de versão em produção.....	119
Quadro 24: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo.....	120
Quadro 25: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client</i> .....	121
Quadro 26: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo.....	121
Quadro 27: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo.....	122
Quadro 28: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client/Server</i> PRECAT Categoria da Liberação Correção em Produção.....	122
Quadro 29: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de <i>software</i> Tipo <i>Client/Server</i> EST Categoria da Liberação Correção/Implementação em Produção .....	123

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Sistemas Especialistas Aplicados nos Tipos de Indústria/Serviços .	54
Tabela 2: Relação de Artigos Pesquisados.....	63
Tabela 3: Recorte das estimativas de tempo de execução de atividades .....	88
Tabela 4: Planilha de KPIs referente a Janeiro a Março 2016 .....	91
Tabela 5: Planilha de KPIs referente a Abril 2016.....	95
Tabela 6: Exemplo da Base de Dados de Homologação de Janeiro a Abril de 2017 usado na comparação entre o especialista com o SE.....	100
Tabela 7: Base de Dados de Produção de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018 usado na comparação entre o especialista com o SE.....	101
Tabela 8: Escala Likert adaptada para determinar a satisfação do uso do SE .....	103
Tabela 9: Variáveis e Valores referentes ao Cenário 1 .....	112
Tabela 10: Exemplo de caracterização de uma regra de produção gerada pelo SE para a base de homologação .....	112
Tabela 11: Exemplo da Base de Dados de Homologação de Janeiro a Abril de 2017 usado na comparação entre o especialista com o SE.....	116
Tabela 12: Resultados consolidados da Classificação de Criticidade de Versão nos Cenários do Período de Janeiro a Abril de 2017 .....	118
Tabela 13: Exemplo de caracterização de uma regra de produção gerada pelo SE para a base de produção.....	123
Tabela 14: Base de Dados de Produção de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018 usado na comparação entre o especialista com o SE.....	126
Tabela 15: Resultados consolidados da Classificação de Criticidade de Versão nos Cenários do Período de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018.....	129
Tabela 16: Exemplos de comparação da classificação de versão de <i>software</i> entre as bases de dados de homologação e produção.....	130
Tabela 17: Resultados do questionário de satisfação do uso do SE.....	130
Tabela 18: Resultado consolidado do questionário de satisfação do uso do SE .....	130

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	17
1.1	JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO .....	21
1.2	PROBLEMA DE PESQUISA .....	22
1.3	OBJETIVOS .....	22
1.3.1	Objetivo Geral.....	22
1.3.2	Objetivos Específicos .....	22
1.4	DELIMITAÇÃO DO TEMA.....	23
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	25
2.1	METODOLOGIAS E BOAS PRÁTICAS.....	25
2.1.1	METODOLOGIA BUSINESS PROCESS MANAGEMENT .....	25
2.1.2	<i>INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY</i> .....	29
2.1.2.1	Gerenciamento de Serviços .....	30
2.1.2.2	Ciclo de Vida do Serviço .....	31
2.1.2.3	Livros da Biblioteca ITIL .....	33
2.2	METODOLOGIA <i>SIX SIGMA</i> .....	36
2.2.1	Histórico da Metodologia <i>Six Sigma</i> .....	36
2.2.2	Método DMAIC .....	39
2.3	<i>PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE</i> .....	40
2.4	PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE LIBERAÇÃO DE VERSÃO	43
2.4.1	Unidade de Liberação e Pacote de Liberação.....	46
2.4.2	Indicadores-Chave de Desempenho .....	49
2.5	SISTEMAS ESPECIALISTAS .....	51
2.5.1	Estrutura de um Sistema Especialista .....	57
2.5.2	Construção de um Sistema Especialista .....	61
2.6	Trabalhos Relacionados aos Assuntos Pesquisados.....	63
3	MATERIAIS E MÉTODOS .....	66
3.1	CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA .....	66
3.2	Bases de Dados e Plataforma de Experimentos .....	67
3.3	Etapas de Realização do Trabalho .....	69
3.3.1	Fases de Desenvolvimento das Pesquisas Documental e Experimental	70
3.3.1.1	Descrição e Detalhamento das Fases de Desenvolvimento das Pesquisas Documental e Experimental.....	74
3.3.1.1.1	Fases 1 e 2 – Metodologia BPM e ITIL.....	75
3.3.1.1.2	Fases 3 e 4 – PMBOK e Metodologia Six Sigma .....	83
3.3.1.1.3	Fase 5 – Desenvolvimento e Aplicação do Sistema Especialista .....	96

4	APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS .....	104
4.1	FASES 1 a 4 – METODOLOGIA BPM, ITIL, PMBOK E METODOLOGIA SIX SIGMA .....	104
4.2	FASE 5 – DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO SISTEMA ESPECIALISTA.....	104
4.2.1	Discussão dos Resultados .....	105
4.2.1.1	Resultados com a Base de Dados de Homologação .....	105
4.2.1.2	Resultados com a Base de Dados de Produção .....	118
5	CONCLUSÃO .....	132
5.1	PUBLICAÇÕES DO AUTOR.....	135
5.1.1	Artigos Publicados em Periódicos .....	135
5.1.2	Artigos Publicados em Congressos.....	135
5.1.3	Artigos Premiados .....	136
	REFERÊNCIAS.....	137
	ANEXO A: CARTA DE PERMISSÃO DE USO DE DADOS.....	145
	APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO EM EMPRESA DESENVOLVEDORA SOBRE CENÁRIOS DE LIBERAÇÃO DE VERSÃO DE SOFTWARE.....	146
	APÊNDICE B: REGRAS GERADAS PELO SISTEMA ESPECIALISTA COM A BASE DE HOMOLOGAÇÃO.....	150
	APÊNDICE C: SEQUÊNCIA DE TELAS DO SE PARA INSERÇÃO DE DADOS DA BASE DE DADOS DE HOMOLOGAÇÃO .....	155
	APÊNDICE D: REGRAS GERADAS PELO SISTEMA ESPECIALISTA DA BASE DE PRODUÇÃO .....	164
	APÊNDICE E: SEQUÊNCIA DE TELAS ADICIONAIS DO SE PARA INSERÇÃO DE DADOS DA BASE DE DADOS DE PRODUÇÃO .....	170
	APÊNDICE F: BASE DE DADOS DE PRODUÇÃO .....	172
	APÊNDICE G: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO EM EMPRESA DESENVOLVEDORA SOBRE SATISFAÇÃO NO USO DO SE E RESULTADOS DE CLASSIFICAÇÃO DE VERSÃO DE SOFTWARE. ....	177



## 1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação (TI) assumiu papel estratégico dentro das organizações, suportando os processos organizacionais de forma a permitir sua execução da melhor forma possível, aumentando a competitividade em um mercado globalizado.

Para que esta competitividade seja alcançada busca-se evitar perdas de receitas, prejuízos ao negócio e garantir a entrega de serviços de TI eficientes e eficazes, que suportem os processos de negócios.

Desta forma, as áreas de TI têm usado o Gerenciamento de Serviços de TI (GSTI) como instrumento de gestão e controle do ambiente computacional, proporcionando uma postura proativa para atender as necessidades da organização (AXELOS, 2017).

O GSTI é um conjunto de habilidades organizacionais que promove à integração das pessoas, processos e tecnologia, tornando-os alinhados a estratégia de negócios da organização, fornecendo assim valor às organizações e aos clientes atendidos por elas (BARROS; SALLES, 2015).

Dentre os serviços gerenciáveis de TI, têm-se o processo de gerenciamento de liberação de versão de *hardware* ou de *software*, que visam construir, testar e entregar serviços de *hardware* ou *software* capazes de suportar as especificações solicitadas pelo cliente, e entregar os resultados pretendidos pela organização (ITIL, 2013).

Durante a execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *hardware* ou *software* são gerados indicadores-chave de desempenho ou *Key-Performance-Indicators* (KPIs), que auxiliam as organizações a acompanharem o desempenho da execução do processo, assim como identificar se há qualidade nesta execução (CRUZ-HINOJOSA; GUTIÉRREZ-DE-MESA, 2016).

Desta maneira, podem-se identificar fatores críticos de sucesso, que quando executados com exatidão garantem o desenvolvimento da organização, uma vez que alinha os resultados alcançados com os resultados estratégicos esperados. São exemplos de fatores críticos de sucesso: uso de

recursos financeiros; atendimento rápido ao cliente; desenvolvimento dos colaboradores; serviços com qualidade e excelência na execução dos processos (FERNANDES; ABREU, 2014).

Com o objetivo de alcançar estes fatores críticos de sucesso, empresas que pesquisam melhorias de processos organizacionais desenvolveram metodologias e boas práticas com o objetivo de melhorar a execução dos processos de entrega de serviços nas organizações, dentre eles o processo de gerenciamento de liberação de versão (ITIL, 2013).

Em relação às metodologias destacam-se o *Business Process Management* (BPM) (ABPMP, 2018) e *Six Sigma* (SIX SIGMA INSTITUTE, 2018), em relação as boas práticas destacam-se a *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) (AXELOS, 2013) e o *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) (PMI, 2018).

A aplicação da metodologia BPM auxilia no mapeamento de processos organizacionais, alinhando-os para um melhor fluxo da informação, resultando em uma comunicação eficaz entre os envolvidos. Na área de TI, BPM colabora sendo uma fonte de informações para identificação de requisitos de *software* e definições de integrações entre as empresas, entre outras atividades (ABPMP, 2018).

*Six Sigma* é um conjunto de métodos e ferramentas, desenvolvidos para aperfeiçoar o desempenho de processos, enumerando defeitos ou falhas e não conformidades, eliminando-os, e ao ser aplicado, busca melhorar a qualidade dos processos, tendo como base as especificações do cliente (SIX SIGMA INSTITUTE, 2016).

A ITIL tem como principal objetivo prover a comunicação entre os processos de negócio e a tecnologia, buscando melhoria dos processos de TI, orientada pelo foco no cliente e pela eficácia nos investimentos, e assim prover alinhamento entre as áreas da organização (AXELOS, 2013).

As boas práticas do PMBOK são propostas para se gerenciar projetos, sejam eles de TI ou de qualquer outra área, disponibilizando monitorações constantes da implantação e sua velocidade (KOSTALOVA; TETREVOVA; SVEDIK, 2015; PMI, 2018).

Fernandes e Abreu (2014) explanam que com a aplicação das metodologias e boas práticas têm-se o desenho e a definição dos processos de negócios alinhados aos processos de TI. Dentre eles, tem-se o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, responsável pela implantação de mudanças aprovadas em um ambiente de TI, assim como a definição de *Key-Performance Indicators* (KPIs) para obter informações sobre a execução e qualidade do processo com o objetivo de mensurar o nível de desempenho deste.

Os KPIs permitem o desenvolvimento de uma base de dados com todos os fatores críticos de sucesso do processo, sendo alimentada sempre que o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* é executado, criando assim um histórico das liberações de versão (OGC, 2011d).

Com a definição dos KPIs pode-se observar que as versões de *software* apresentam criticidades diferentes, devido a diferença de complexidade que cada versão de *software* pode apresentar em cada liberação (PASCHEK *et al.*, 2016).

Esta criticidade pode ser definida pela dependência que os componentes das unidades e pacotes de liberação de versão tem entre si, e das consequências que a falha entre estas dependências pode causar ao negócio. Para minimizar os riscos na liberação de versões de *software* torna-se necessário estabelecer métodos para este fim (LEE *et al.*, 2018).

De acordo com Jia *et al.* (2018) a criticidade de versões de *software* podem apresentar riscos ao negócio e devem ser classificados com objetividade para o correto tratamento destes riscos. Com o correto tratamento destes riscos pode-se melhorar a análise da criticidade das versões de *software*, estipular métodos para redução desta criticidade e estudos sobre prevenção da propagação da ocorrência de falhas.

Durante a execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* classifica-se a criticidade de uma versão em Alta, Média e Baixa, tanto no momento da liberação da versão de *software* em ambiente de homologação, quanto na liberação da versão de *software* em produção.

A classificação da criticidade em categorias de modo textual, como Alta, Média ou Baixa torna instantânea a percepção desta criticidade ao que recebe esta informação. Esta técnica de ordenação de descritores que podem ser sugeridos como sinônimos indicativos de criticidade são frequentemente usados em matrizes de risco (DUIJIM, 2015).

Esta criticidade, se classificada de forma incorreta pode gerar uma interpretação subjetiva da versão de *software* e assim, a classificação equivocada de sua criticidade (FERREIRA; NERY; PINHEIRO, 2016).

A subjetividade, encontrada em diversas áreas do conhecimento, também está presente e traz incertezas na área de TI e sua tratativa se torna necessária uma vez que processos de decisão podem ser influenciados por ela (RILOFF; WIEBE ; PHILLIPS, 2005).

Esta classificação é realizada pelos especialistas, executores do processo, sempre que uma versão é disponibilizada para liberação, porém cada especialista a classifica subjetivamente de acordo com a sua interpretação de criticidade baseada no seu conhecimento oriundo do tempo de experiência na função (FERREIRA, NERY e PINHEIRO, 2016).

Com o aumento da complexidade das versões de *software* em relação ao impacto que estas podem causar à organização, surgiu a necessidade de apoiar a classificação das versões de *software* de modo a reduzir a subjetividade gerada pela classificação dos especialistas, dentro de critérios padronizados e assim, emitir um parecer de criticidade de cada versão antes que esta seja liberada em ambiente de homologação e/ou produção, eliminando a possibilidade de uma classificação equivocada da versão (TOUNSI; SEKHARA; MENDROMI, 2015).

Cada especialista interpreta a criticidade da versão de *software* de acordo com sua *expertise* na execução do processo. A sua interpretação de quais elementos em uma versão de *software* pode ser considerado crítico ou não gera divergência de pareceres, sendo assim esta variação pode promover a classificação imprecisa de cada versão de *software* (MONEDERO *et al.*, 2008).

Segundo Kamal (2013), pode-se tratar a subjetividade com a aplicação de técnica de Inteligência Artificial aprendendo-se padrões de identificação e fornecendo um conjunto de recursos que podem oferecer um bom resultado nesta tratativa.

Para reduzir a subjetividade na classificação das versões de *software* no processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* pode-se aplicar uma técnica de Inteligência Artificial (IA) como, por exemplo, Sistema Especialista (SE) (LIAO, 2015).

Segundo Wagner (2017), os SEs são sistemas baseados em conhecimento para resolver problemas em um determinado domínio, da mesma forma que os especialistas humanos. Estes sistemas baseados em conhecimento são estruturados através de uma base de conhecimento, de um motor de inferência, e de uma interface.

Com o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* sendo executado com exatidão, geram-se KPIs de identificação dos fatores críticos de sucesso que permitem classificar a criticidade das versões de *software*. Com o apoio de SE pode-se reduzir a subjetividade na classificação. Desta forma, permitir o alinhamento com os resultados esperados pela organização.

## **1.1 JUSTIFICATIVA E MOTIVAÇÃO**

Um processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* sendo executado com sucesso e a elaboração de KPIs dos fatores críticos de cada execução pode criar bases de dados históricas das liberações de versão de *software* auxiliando o processo de classificação de criticidade.

Mesmo assim, a subjetividade na classificação das versões pelos especialistas pode permanecer, gerando a necessidade de apoio em uma técnica para reduzi-la.

Justifica-se, então o desenvolvimento e a aplicação de um SE para apoiar à classificação de criticidade de versão de *software* reduzindo a subjetividade. Um SE difere dos programas convencionais possibilitando utilizar o conhecimento de um especialista para auxiliar na tomada de decisão, uma

vez que ele simula o conhecimento humano. Neste trabalho, a subjetividade é oriunda dos especialistas e sua redução encontra campo fértil no rol de aplicações dos SEs.

Durante o levantamento bibliográfico, verificou-se que artigos não abordaram os temas BPM, ITIL, PMBOK, *Six Sigma* conjuntamente de forma alinhada e integrada aplicados tanto na liberação de versão como na classificação da versão.

Observou-se também que nos artigos pesquisados não houve a aplicação do SE com os temas citados no parágrafo anterior tanto na liberação de versão como na classificação de versão e direcionada à redução de subjetividade dessa classificação.

A aplicação de uma técnica de IA vem de encontro à motivação que ocorre em termos mundiais a respeito de técnicas inteligentes serem aplicadas na resolução de problemas de diversas áreas. Isto reflete de certa forma a atualidade e a importância do trabalho.

Além de sua contribuição acadêmica, como mencionado nos parágrafos anteriores, este trabalho também contribuiu no âmbito corporativo, tendo inclusive o apoio da empresa desenvolvedora de *software* para a execução da pesquisa, e também no âmbito social, sendo esta empresa fornecedora de produtos e serviços que objetivam a melhoria do bem-estar social.

## **1.2 PROBLEMA DE PESQUISA**

A subjetividade na classificação da criticidade de versão de *software* pode ser reduzida com o apoio de Sistema Especialista?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo Geral**

O objetivo deste trabalho foi reduzir a subjetividade na classificação de criticidade de versão de *software* com o apoio de Sistema Especialista.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- a) Realizar e analisar o levantamento documental da definição do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* em empresa desenvolvedora, resultante da aplicação da BPM, ITIL, PMBOK e *Six Sigma*.
- b) Elaborar e aplicar um questionário para aquisição de conhecimento dos especialistas responsáveis pelo processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*.
- c) Desenvolver e aplicar o SE na classificação de versão de *software* em empresa desenvolvedora na base dados de homologação;
- d) Validar as regras de produção geradas pelo SE junto aos especialistas;
- e) Aplicar SE na classificação de versão de *software* em empresa desenvolvedora na base de dados de produção;
- f) Validar as regras de produção geradas pelo SE junto aos especialistas;
- g) Elaborar e aplicar questionário de validação para os especialistas responsáveis pelo processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*; e
- h) Avaliar a redução de subjetividade na classificação de versão de *software* por meio de comparação entre a classificação dos especialistas e a classificação do SE.

#### 1.4 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Este trabalho teve como objetivo a aplicação da técnica de IA, Sistema Especialista (SE), no processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* para diminuir a subjetividade na classificação de criticidade de versão de *software*, executado em uma empresa desenvolvedora de *software*, considerando apenas os pacotes de liberação *Client/Server*. Esta delimitação se dá pelo fato de existirem outras aplicações em outros formatos de liberação de versão, que apresentam menor impacto à organização no processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*.

As metodologias e boas práticas mencionadas neste trabalho, assim como suas aplicações e resultados provêm de atividades executadas e

documentadas em um período entre 2014 e 2016, na empresa desenvolvedora, anterior ao início deste trabalho acadêmico.

A análise documental contemplou como o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* foi definido e modelado, assim como procedeu a sua execução e validação.

A seleção do SE se deu pelo fato de se utilizar uma técnica que possibilitasse, além da aquisição do conhecimento dos especialistas executores do processo ter uma interface amigável e baseada em regras de produção textuais gerando relatório explicando a decisão tomada.

Um SE permite também que o conhecimento adquirido dos especialistas durante a utilização possa ser transferido para outras pessoas que não detém o conhecimento e a experiência dos mesmos, além de não gerar impeditivos de uso no ambiente da empresa desenvolvedora de *software*, em relação ao investimento ou licenciamento de algum *software* extra para a elaboração do SE.

## **1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO**

Além deste capítulo introdutório (Capítulo 1), este trabalho está estruturado da seguinte forma:

Capítulo 2 - Fundamentação Teórica. Neste capítulo são apresentados os conceitos abordados no desenvolvimento deste trabalho: Processo de Gerenciamento de Liberação de Versão de *Software*, Metodologia BPM, ITIL, Metodologia *Six Sigma*, PMBOK, Inteligência Artificial e Sistema Especialista.

Capítulo 3 - Materiais e Métodos. Neste capítulo é apresentada a metodologia utilizada para desenvolvimento do texto, da pesquisa, suas características e fases.

Capítulo 4 - Apresentação e Discussão dos Resultados. Neste capítulo são apresentados e discutidos os resultados.

Capítulo 5 - Conclusão. Neste capítulo é apresentada a conclusão deste trabalho.



## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica sobre os temas abordados neste trabalho: Processo de Gerenciamento de Liberação de Versão de *Software*, Metodologia BPM, boas práticas da ITIL, Metodologia *Six Sigma*, boas práticas do PMBOK, Inteligência Artificial e Sistema Especialista.

### 2.1 METODOLOGIAS E BOAS PRÁTICAS

As empresas buscam aperfeiçoar seus processos para se tornarem mais eficientes e competitivas. Assim, inovações que dão certo se transformam em boas práticas e ao longo do tempo elas se tornam comuns, deixando de ser um diferencial e tornando-se *commodities*. As práticas consideradas necessárias acabam sendo incorporadas por padrões ou requisitos regulatórios (PASCHEK *et al.*, 2016).

As boas práticas se definem como um conjunto das técnicas, processos, procedimentos e atividades identificados, utilizados, comprovados e reconhecidos por diversas organizações, em determinada área, como sendo os melhores quanto ao mérito, eficácia e sucesso alcançados pela sua aplicação na realização de uma tarefa. (VITORIANO; NETO, 2015).

Já as metodologias podem ser definidas como sistema de métodos, princípios e regras que regulam uma determinada disciplina (VOM BROCKE; ROSEMAN, 2014).

#### 2.1.1 METODOLOGIA BUSINESS PROCESS MANAGEMENT

*Business Process Management* (BPM), ou em português Gerenciamento de Processos de Negócios auxilia a organização a compreender o seu negócio de forma clara. É uma abordagem disciplinada para identificar, desenhar, executar, documentar, medir, monitorar, controlar e melhorar processos automatizados ou não, a fim de alcançar os resultados pretendidos, consistentes e alinhados com as metas estratégicas de uma organização (CALAZANS; KOSLOSKI; GUIMARÃES, 2016).

Esta metodologia é amplamente aplicada em diversos setores, como apresentado por Farias (2018) em uma aplicação de mapeamento de

processos de TI em um *Service Desk* em Hospital Público e por Barros e Salles (2015) aplicada em uma empresa de *Call Center*, onde se obteve resultados alinhados ao planejamento estratégico da organização.

Jäntti e Cater-Steel (2017) apontam em seu estudo vantagens significativas na modelagem de processo de negócio como um conjunto de conceitos, técnicas e ferramentas que tem por objetivo desenvolver e mapear o modelo de negócio da organização. O modelo elaborado é o resultado obtido pela organização, após o levantamento de informações relevantes, favorecendo que o negócio venha a ser entendido por completo, permitindo a identificação de problemas e melhorias que podem ser realizadas.

Segundo Paschek *et al.* (2016) existem várias propostas para gerenciar processos de negócio. Das existentes, destacam-se a proposta da Sociedade para a Ciência de Design e de Processos (*SDPS*, do inglês *Society for Design and Process Science*). Esta sociedade foi a primeira instituição científica criada para discussão e definições sobre esse assunto.

Por outro lado, a Associação de Profissionais de Gerenciamento de Processos de Negócio (ABPMP, 2018) tem realizado vários trabalhos na área de gestão de processos e desenvolveu o Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio CBOK (ABPMP, 2009), compondo uma metodologia nessa área do conhecimento (CALAZANS; KOSLOSKI; GUIMARÃES, 2016).

Para a ABPMP (2009), o ciclo da BPM engloba as atividades de Planejamento, Análise, Desenho e Modelagem, Implementação, Monitoramento e Refinamento. Estas atividades são detalhadas no CBOK (ABPMP, 2009) e sintetizadas no Quadro 1.

Quadro 1: Resumo das Atividades do CBOK

<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>
Planejamento	Define-se o plano, a estratégia dirigida a processos para a organização. São analisadas as estratégias, metas e definido o fornecimento de uma estrutura. São identificados papéis e responsabilidades organizacionais associados ao gerenciamento de processos, definidos o patrocínio, as metas, as expectativas de desempenho e as metodologias.
Análise	Tem como objetivo entender os atuais processos organizacionais com relação às metas e objetivos desejados. Devem ser analisados: os objetivos da modelagem de negócio, ambiente do negócio que será modelado, os principais <i>stakeholders</i> e o escopo da modelagem, ou seja, os processos relacionados com o objetivo geral.
Desenho do Processo	São definidas as especificações para processos de negócio

	novos ou modificados dentro do contexto dos objetivos de negócio, além dos objetivos de desempenho de processo, o fluxo de trabalho, as aplicações de negócio, as plataformas tecnológicas, os recursos de dados, os controles financeiros e operacionais, e a integração com outros processos internos e externos.
Modelagem do Processo	Elaboram-se representações de um processo de negócio existente exatamente como o mesmo se apresenta na realidade, buscando-se ao máximo não recorrer à redução ou simplificação de qualquer tipo. Esse tipo de modelagem é chamado de “ <i>as is</i> ”. Ressalta-se, porém, que a modelagem de processos pode ser executada tanto para o mapeamento dos processos atuais como para o mapeamento de propostas de melhoria, modelagem chamada “ <i>to be</i> ”.
Implementação	Tem por objetivo implantar o desenho aprovado do processo de negócio na forma de procedimentos e fluxos de trabalho documentados, testados e operacionais. Essa atividade também engloba elaboração e execução de políticas e procedimentos novos ou revisados.
Refinamento	É responsável pela transformação dos processos, implementando o resultado da análise de desempenho. Essa atividade ainda trata de outros desafios tais como: gestão de mudanças na organização, melhoria contínua e otimização de processo.

Fonte: Adaptado de ABPMP (2018)

Para Pillat *et al.* (2015) e Pinggera *et al.* (2015) os benefícios que se pode ter na utilização de BPM nas organizações são: melhorar o desempenho do negócio através do seu entendimento; simular novas formas para atender o negócio; apoiar a organização em relação às oscilações do mercado; maior controle da duração dos processos e a representação visual dos processos e dos elementos que o compõem.

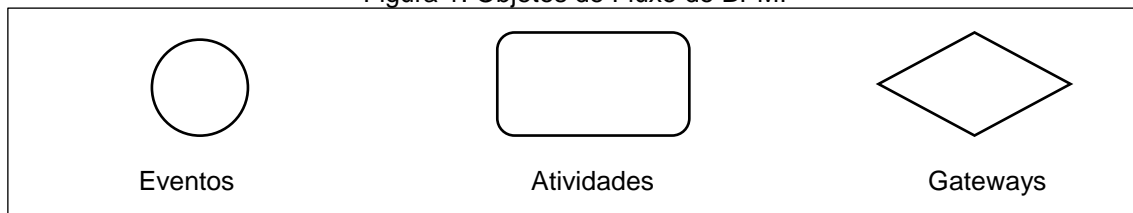
Na área de TI, o BPM serve também como fonte de informações para as diversas atividades como identificação de requisitos de *software* e definição de soluções de integrações entre as empresas (VOM BROCKE; ROSEMANN, 2014).

Para auxiliar na implementação da metodologia e no desenho dos processos, a *Business Process Management Initiative* (BPMI) desenvolveu a *Business Process Management Notation* (BPMN), a fim de fornecer uma notação fácil e que pudesse ser entendida por todos os usuários do negócio (PILLAT *et al.*, 2015).

Os elementos que compõem a BPMN são divididos em quatro categorias: objetos de fluxo de trabalho, objetos de conexão de fluxo, raias e artefatos.

Os objetos de fluxo são: Eventos, Atividades e *Gateway*, como demonstrados na Figura 1.

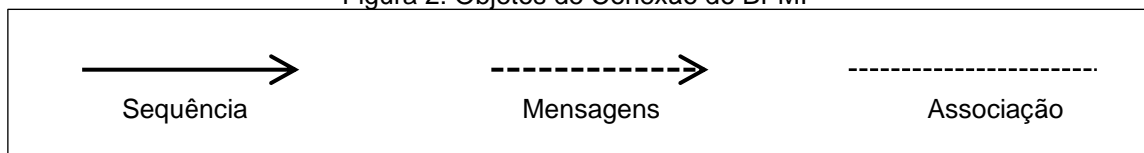
Figura 1: Objetos de Fluxo do BPMN



Fonte: Adaptado de ABPMP (2018)

Os objetos de conexão são: fluxo de sequência, fluxo de mensagens e associação, conforme demonstrado na Figura 2.

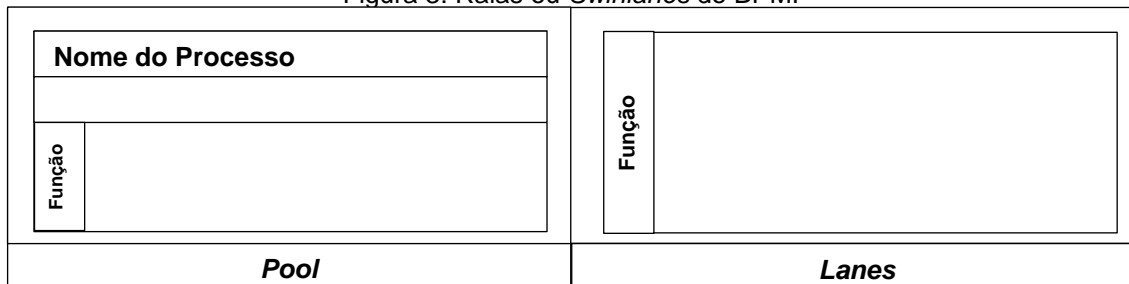
Figura 2: Objetos de Conexão do BPMN



Fonte: Adaptado de ABPMP (2018)

Raias ou *Swimlanes* ajudam a divisão e organização das atividades. *Pool* representa um participante em um processo e *lane* é uma subdivisão dentro de uma raia utilizada para organizar e categorizar as atividades, conforme demonstrado na Figura 3.

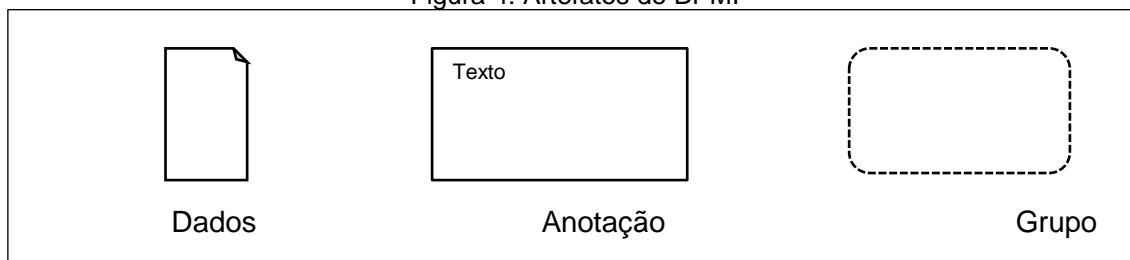
Figura 3: Raias ou *Swimlanes* do BPMN



Fonte: Adaptado de ABPMP (2018)

Os artefatos são compostos pelo objeto de Dados que fornecem informações sobre as atividades que necessitam ser executadas; pelo objeto Anotação que é um mecanismo para fornecer informações adicionais para o leitor do diagrama, e pelo objeto Grupo que é um conjunto de atividade que estejam dentro da mesma categoria, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4: Artefatos do BPMI



Fonte: Adaptado de ABPMP (2018)

Dentre as aplicações possíveis, vale ressaltar que a BPM e a sua notação BPMN são recomendadas para apoiar a implementação da *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) por meio de benefícios como: fornecimento de ambiente adequado para "a gestão por processo" e o "ciclo contínuo de melhoria"; redução da resistência para mudar os processos de TI; e facilitação da automação de atividades dos processos ITIL (MAHY; OUZZIF; BOURAGBA, 2016b).

### 2.1.2 INFORMATION TECHNOLOGY INFRASTRUCTURE LIBRARY

A *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), ou em português, Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação é um conjunto de boas práticas para gerenciamento de TI amplamente utilizadas em diversas organizações em todo o mundo (AXELOS, 2013; BARROS; SALLES, 2015).

A OGC (2007) recomenda que as organizações adotem a ITIL para obter melhores resultados quanto à entrega e suporte aos serviços de TI. Dentre as principais razões estão:

- a) Modelo não proprietário: pode ser utilizado por qualquer empresa independente de plataforma tecnológica;
- b) Não é um modelo prescritivo: é um modelo flexível, ou seja, deve ser adotado e adaptado, além de não depender do tamanho da empresa ou do setor;
- c) Fornece as boas práticas: as empresas se beneficiam dessa forma não tendo que investirem tempo para "reinventar a roda";
- d) Usada por milhares de empresas no mundo: ajuda a estabelecer uma terminologia comum entre os provedores internos e externos de TI;

e) Ajuda a atender os requisitos da norma ISO/IEC 20000 (padrão internacional para Gerenciamento de Serviços de TI).

Os três fatores que motivam a implementação da ITIL são os resultados no aspecto financeiro, na qualidade e na competitividade que as boas práticas favorecem. A implantação destas boas práticas oferece resultados positivos principalmente por não ser vinculada a nenhuma tecnologia ou fornecedor (CRUZ-HINOJOSA; GUTIÉRREZ-DE-MESA, 2016; FARIAS, 2018).

O principal foco das boas práticas da ITIL é descrever os processos necessários para gerenciar toda a infraestrutura de TI de forma eficaz e eficiente. O uso da ITIL torna os serviços de TI cada vez mais alinhados ao negócio, pois os prazos estabelecidos e a melhoria da qualidade estão diretamente relacionados com a melhoria do relacionamento com o cliente. Além disso, os serviços prestados são descritos de forma mais clara tornando maior o entendimento entre os profissionais de TI e o negócio (ITIL, 2013).

Para ser compreendido o relacionamento entre o gerenciamento dos processos de negócio, utilizando-se a metodologia BPM e os serviços de TI, baseados nas boas práticas da ITIL, é necessária a definição do processo a ser modelado, no qual poderão ser identificados os recursos de TI utilizados, assim como as atividades componentes deste processo (FERREIRA; NERY; PINHEIRO, 2016; FARIAS, SASSI, 2018).

### **2.1.2.1 Gerenciamento de Serviços**

O gerenciamento de serviços é o gerenciamento da integração das pessoas com os processos e a tecnologia. Possui o objetivo de viabilizar a entrega e o suporte dos serviços que estão focados nas necessidades dos clientes e que esteja alinhada a estratégia de negócio, visando o custo e o desempenho entre a área de TI e as demais áreas. Gerenciamento de serviços é um conjunto especializado de habilidades organizacionais para fornecer valor aos clientes na forma de Serviço (AXELOS 2013; ITIL, 2013; TOUNSI; SEKHARA; MEDROMI, 2015).

Segundo Magalhães e Pinheiro (2007) no Gerenciamento de Serviço são relacionados os seguintes conceitos:

a) Provedor de serviços: organização que fornece serviços para clientes, o qual pode ser interno como externo;

- b) Cliente: alguém que compra bens ou serviços;
- c) Negócio: entidade ou organização constituída por um determinado número de unidades de negócio, onde o provedor de serviço fornece os serviços para um cliente está dentro do negócio;
- d) Serviço: é um meio de entregar valor ao cliente, facilitando resultados que se deve alcançar sem ter que assumir custos e riscos. Para entregar valor o serviço tem que funcionar e atender ao que foi acordado com o cliente;
- e) Funções: Função é um grupo de pessoas e recursos necessários especializados que realizam um ou mais processos e atividades;
- f) Papéis: responsabilidades definidas em um processo e designadas a uma pessoa ou equipe, podendo até uma pessoa ocupar mais de um papel;
- g) Processo: é um conjunto de atividades coordenadas que produzem um resultado específico e que de alguma forma agregam valor ao negócio;
- h) Responsabilidades: comprometimento de responder por atos próprios ou por algo que lhe foi confiado.

A Axelos (2013) recomenda a ITIL como um conjunto de boas práticas para o gerenciamento de serviços por ser amplamente utilizada em diversas organizações.

### **2.1.2.2 Ciclo de Vida do Serviço**

Ciclo de vida do serviço é um modelo que apresenta uma visão das fases do serviço desde a concepção até a fase de encerramento, ou seja, é como a ITIL está estruturada (AXELOS, 2013).

Segundo a ITIL (2013) o ciclo de vida é composto por cinco fases que são:

- a) Estratégia de Serviço: conceitua um conjunto de serviços que ajuda o negócio a alcançar seus objetivos. É aqui que são tomadas decisões estratégicas dos serviços que vão ser desenvolvidos. As metas e objetivos desta fase são preparar as organizações para que estejam em posição de lidar com os custos e riscos associados ao seu conjunto de serviços que pretende oferecer, também denominado portfólio de serviços;
- b) Desenho de Serviço: desenha o serviço focando os objetivos de utilidade e garantia, desenhando o que foi decidido na estratégia. As metas e

objetivos desta fase são projetar novos serviços ou alterações em serviços já existentes para introdução em um ambiente de produção;

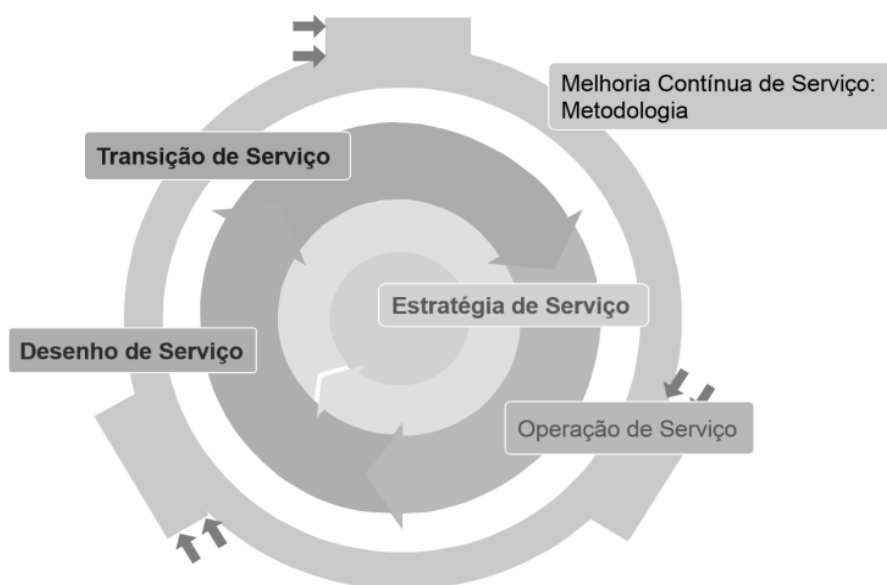
c) **Transição de Serviço:** transitar os serviços do ambiente de homologação para o ambiente de produção. Os serviços são desenvolvidos, testados e liberados de forma controlada. Esta fase tem como metas e objetivos garantir que o impacto seja mínimo nesta transição e para situações não previstas nos serviços, operações e organização do suporte, além de garantir que os serviços possam ser usados de acordo com os requisitos e limites especificados dentro dos requisitos de serviços;

d) **Operação de Serviço:** gerencia os serviços em produção para assegurar que seus objetivos de utilidade e garantias sejam alcançados. Aqui estão os processos do dia a dia, que mantém os serviços funcionando. Esta fase tem como meta e objetivo entregar e gerenciar serviços de TI em níveis acordados para usuários e clientes das organizações;

e) **Melhoria de Serviço Contínuada:** avalia os serviços e identifica formas de melhorá-los. Nesta fase as metas e objetivos são rever, analisar e fazer recomendações sobre oportunidades de melhoria em todo o ciclo de vida do serviço.

A Melhoria do Serviço Contínuada ocorre simultaneamente com todas as demais fases do ciclo de vida do serviço (ITIL, 2013). A Figura 5 ilustra este conceito.

Figura 5: Ciclo de Vida do Serviço segundo a ITIL



Fonte: Axelos (2013)



O Ciclo de Vida do Serviço, segundo a ITIL divide o gerenciamento de serviços de TI em cinco etapas. Para cada etapa há um livro da ITIL com as definições dos processos, técnicas, papéis, recomendações que são utilizados como referência de como gerenciar a TI (ITIL, 2013).

### 2.1.2.3 Livros da Biblioteca ITIL

A ITIL é composta por uma coleção de cinco livros que envolvem todo o ciclo de vida do GSTI de modo iterativo. Cada um dos cinco livros descreve uma das fases do ciclo de vida, desde a sua estratégia (ITIL *Service Strategy*), desenho do serviço (ITIL *Service Design*), transição para produção (ITIL *Service Transition*), operação (ITIL *Service Operation*), até a melhoria contínua do serviço (ITIL *Continual Service Improvement*) (OGC, 2007).

Descreve-se a seguir os cinco livros da ITIL:

a) ITIL *Service Strategy*: A fase ITIL *Service Strategy* ou Estratégia de Serviço tem por objetivo integrar a TI com o negócio. É nesta fase que a área de TI procura entender quais são as necessidades de seus clientes, sejam eles internos ou externos. Busca identificar as oportunidades e riscos que serão encontrados e também decidir se os serviços serão ou não terceirizados e qual será o retorno que a organização irá ter realizando este investimento (OGC, 2011d).

Como o departamento de TI possui sempre maior demanda de serviço do que capacidade em realizá-la, nesta fase é decidida quais serão as prioridades de cada uma das tarefas já que nem sempre uma demanda virará um serviço. Assim, o que é definido nesta fase, será aproveitado nas fases de desenho, desenvolvimento e implantação do gerenciamento de serviços (ITIL, 2013).

A Estratégia de Serviço é composta por atividades e processos onde se destacam as atividades de definição de mercado, desenvolvimento de ativos estratégicos, ofertas e preparação para a execução da estratégia.

Os processos pertencentes são (OGC, 2011d): Gerenciamento do Portfólio de Serviço; Gerenciamento Financeiro e Gerenciamento da Demanda.

b) ITIL *Service Design*: Na fase ITIL *Service Design* ou Desenho de Serviço devem-se produzir desenhos com qualidade, segurança e resiliência para serviços novos ou melhorados. Os objetivos estratégicos, definidos na

fase anterior, são convertidos em serviços de portfólio. Devem ser analisados os riscos envolvidos, avaliar os fornecedores necessários e compreender a capacidade da infraestrutura para suportar o serviço (OGC, 2011b).

É necessário considerar nesta fase tudo o que é necessário para gerar um serviço que atenda aos requisitos e gere valor ao cliente, ou seja, é no Desenho que os objetivos e metas de qualidade são alinhados para que o serviço seja entregue dentro das condições necessárias do negócio (ITIL, 2013; AXELOS, 2013)

A fase de Desenho de Serviço contempla os processos de: Gerenciamento do Catálogo de Serviço; Gerenciamento de Nível de Serviço; Gerenciamento da Capacidade; Gerenciamento da Disponibilidade; Gerenciamento da Continuidade do Serviço de TI; Gerenciamento da Segurança da Informação e Gerenciamento de Fornecedor.

c) *ITIL Service Transition*: Esta fase trata do planejamento e gerenciamento da transição de um serviço para o ambiente de produção. Aqui a preocupação é em testar, medir capacidade e recursos necessários, definir pacotes e implantar liberações no ambiente. Nessa fase devem-se prever possíveis riscos e traçar planos de contenção ou retrocesso caso algo aconteça durante a implantação de um serviço e sempre manter todos os envolvidos informados (internos e externos) (OGC, 2011c).

Um dos objetivos que se espera atingir com esses controles é o aumento da satisfação do cliente, minimizando o impacto que uma alteração/implantação de um serviço pode causar no negócio. Esta fase atua fazendo a ligação entre as fases de Desenho de Serviço e Operação de Serviço (ITIL, 2013).

A fase *ITIL Service Transition* ou Transição de Serviço é composta pelos processos: Gerenciamento de Mudança; Gerenciamento de Configuração e de Ativos de Serviço; Gerenciamento de Liberação e Implantação; Gerenciamento de Conhecimento de Serviço; Planejamento e Suporte a Transição; Validação e Testes de Serviço.

d) *ITIL Service Operation*: *ITIL Service Operation* ou Operação de Serviço coordena e realiza as atividades e os processos para realizar a entrega do serviço além de gerenciar os serviços que foram acordados com os clientes. É a fase mais longa de todo o ciclo de vida, pois aqui o serviço deve ser

mantido até que seja aposentado (retirado do ambiente de produção). Essa fase representa as atividades do dia a dia (OGC, 2011a).

Nesta fase é necessário realizar alguns balanceamentos que são de extrema importância para manter o serviço com qualidade e assim, ter sempre a satisfação do cliente garantida. Esses balanceamentos se referem a (MAGALHÃES; PINHEIRO, 2010; ITIL, 2013; FARIAS, 2018):

- Visão interna e externa do negócio: Não basta ter somente a visão interna do que o serviço faz e usa de recursos, mas sim ter a visão externa (do cliente) para saber o que é importante e torna o serviço valioso para ele.
- Estabilidade e agilidade: Se a equipe demorar a estabilizar um serviço quando este ficar indisponível, pode causar prejuízos ao negócio e com isso gerar insatisfação. Se por outro lado for rápido, pode fazer com que a qualidade diminua e mais falhas ocorram devido a falta de planejamento.
- Qualidade e custo: O cliente cobra o tempo todo serviços com alta qualidade, mas uma alta qualidade pode ocasionar em um alto custo, assim é necessário saber usar o que se tem de recursos para oferecer a melhor qualidade (ser eficiente).
- Reativo e proativo: Uma equipe reativa está sempre trabalhando para corrigir problemas e isso pode passar uma imagem negativa ao cliente. Mas, uma equipe muito proativa pode elevar os custos operacionais para manter o serviço.

A fase de Operação de Serviço representa o dia a dia das pessoas envolvidas com a TI, enquanto as demais fases englobam os processos mais táticos e estratégicos (OGC, 2011a; ITIL, 2013).

Esta fase é composta pelos processos: Gerenciamento de Evento; Gerenciamento de Incidente; Gerenciamento de Problema; Gerenciamento de Acesso; Execução de Requisição.

e) *ITIL Continual Service Improvement*: A fase *ITIL Continual Service Improvement* ou Melhoria de Serviço Continuada do ciclo de vida implementa melhorias em cada uma das demais fases, ou seja, procura melhorar a eficiência e eficácia dos processos e serviços (AXELOS, 2013). As atividades desta fase devem ser executadas em paralelo com todas as fases, pois cada

fase gera saídas que são utilizadas como entradas para a fase seguinte (OGC, 2011e).

Esta última fase é baseada em medição, ou seja, os serviços e processos precisam ser implantados com objetivos e metas claras e a medição também deve ser definida de forma clara (ITIL, 2013; FERNANDES; ABREU, 2014).

Para auxiliar nesta medição a ITIL (2013) propõem Indicadores-Chave de Desempenho ou *Key-Performance Indicators* (KPIs) para que a melhoria de serviço continuada possa ser implementada de forma gerenciada, e assim definições, medições e controles podem ser estabelecidos. A fase de Melhoria de Serviço Continuada é caracterizada por um único processo, o processo de Melhoria de Sete Etapas.

## **2.2 METODOLOGIA SIX SIGMA**

### **2.2.1 Histórico da Metodologia Six Sigma**

A metodologia *Six Sigma* é formada por um conjunto de métodos e ferramentas, desenvolvidos para melhorar o desempenho de processos, enumerando defeitos ou falhas e não conformidades eliminando-os, tendo como base as especificações do cliente.

Foi utilizada inicialmente pela Motorola, em meados de 1987, porém popularizada quando a *General Electric* adotou a metodologia para auxiliar no gerenciamento dos negócios (ERDOGAN; CANATAN, 2015).

A Motorola utilizou uma abordagem de melhoria contínua, comparando o desempenho do processo vigente com a especificação do produto, como um esforço para a redução de defeitos/falhas e outras não conformidades (ERDIL; AKTAS; ARANI, 2018).

Segundo Estorilio e Amitrano (2013), a metodologia *Six Sigma* é uma estratégia sistematizada para programas e projetos de qualidade e de melhoria, visando atingir um alto nível de qualidade, seja de um produto ou processo.

Quando foi difundido pela Motorola, o *Six Sigma* teve como propósito ser uma iniciativa voltada para o controle da qualidade total, com ênfase na satisfação dos clientes e na eliminação de erros e falhas nos processos produtivos (ERDOGAN; CANATAN, 2015)

Com o foco na melhoria da qualidade de processos (sejam de negócios ou TI) e de indicadores, a metodologia *Six Sigma* ganhou e ainda vem ganhando a apreciação das organizações como uma abordagem para melhoria da qualidade com impacto positivo no desempenho do negócio (ESTORILIO; AMITRANO, 2013).

Essa consideração deu notoriedade não apenas na indústria de manufatura, mas também em operações de serviços, mostrando que a metodologia *Six Sigma* está inserida no âmbito das discussões estratégicas das organizações. (SIX SIGMA INSTITUTE, 2016)

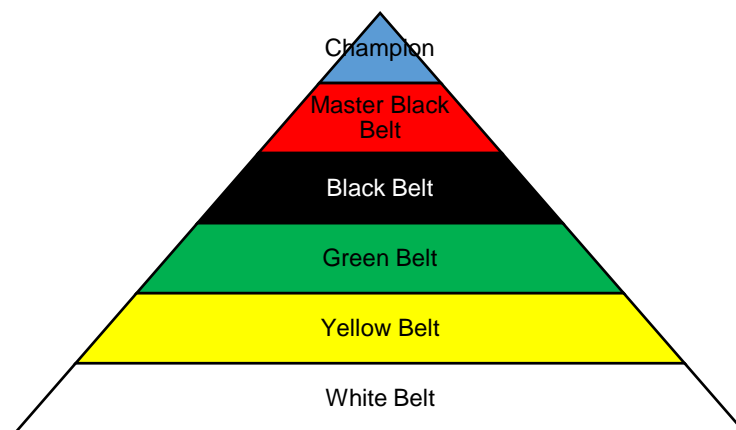
A metodologia *Six Sigma* trouxe contribuições em vários aspectos para incrementar as discussões sobre gestão da qualidade e gestão estratégica, a partir da percepção de que sua estrutura incluía requisitos essenciais como: conceito de qualidade; combinação das abordagens estatística e estratégica; sistematização metodológica para implementar projetos, formação de especialistas e gestão de projetos em empresas de todos os tamanhos. (SWAIN; CAO; GARDNER, 2018).

Para auxiliar na implementação desta metodologia, equipes *Six Sigma* podem ser compostas por várias qualificações de acordo com o nível de expertise e de atuação em projetos de implementação ou manutenção da metodologia dentro de uma organização. Cabe ressaltar que cada projeto exigirá todas, ou apenas algumas das qualificações apresentadas (SIX SIGMA INSTITUTE, 2016).

Cada qualificação é caracterizada por uma certificação e o primeiro passo para a compreensão dos conceitos é a capacitação acadêmica. Com o treinamento os participantes recebem a certificação e podem dar início ao desenvolvimento ou participação em projetos *Six Sigma*. A nomenclatura utilizada na hierarquia provém das faixas utilizadas nas artes marciais (SWAIN; CAO; GARDNER, 2018).

A Figura 6 mostra a hierarquia das certificações da equipe *Six Sigma*.

Figura 6: Hierarquia das certificações da equipe *Six Sigma*



Fonte: Adaptado de Six Sigma Institute (2017)

a) *Champion* (Patrocinador/Líder): Responsável pela implementação dos projetos *Six Sigma* nas empresas ou áreas específicas. Coordenam equipes no desenvolvimento dos projetos, e preparam o caminho para as alterações necessárias e obtenção dos resultados.

b) *Master Black Belt* (Líder Cinturão Preto): Presentes em grandes empresas, os "*Master Black Belts*" assessoram os "*Champions*" na identificação de projetos de melhoria, além de coordenar todo o trabalho dos demais membros das equipes *Six Sigma*.

c) *Black Belt* (Cinturão Preto): São os principais atores do *Six Sigma*. Ficam dedicados em período integral ao projeto.

d) *Green Belt* (Cinturão Verde): Não ficam integralmente dedicados à resolução de problemas apontados nos projetos porque são designados de acordo com o conhecimento que têm do assunto.

e) *Yellow Belt* (Cinturão Amarelo): Direcionado aos principais executivos da empresa, que não vão se envolver diretamente nos projetos, mas precisam de um conhecimento básico sobre o *Six Sigma*.

f) *White Belt* (Cinturão Branco): São treinados nos fundamentos do *Six Sigma*. Estes treinamentos abordam a utilização das ferramentas básicas que se aplicam às várias fases da metodologia, permitindo que eles tenham uma compreensão de todo o processo e auxiliem os "*Green Belts*" e os "*Black Belts*" na implementação de seus projetos.

### 2.2.2 Método DMAIC

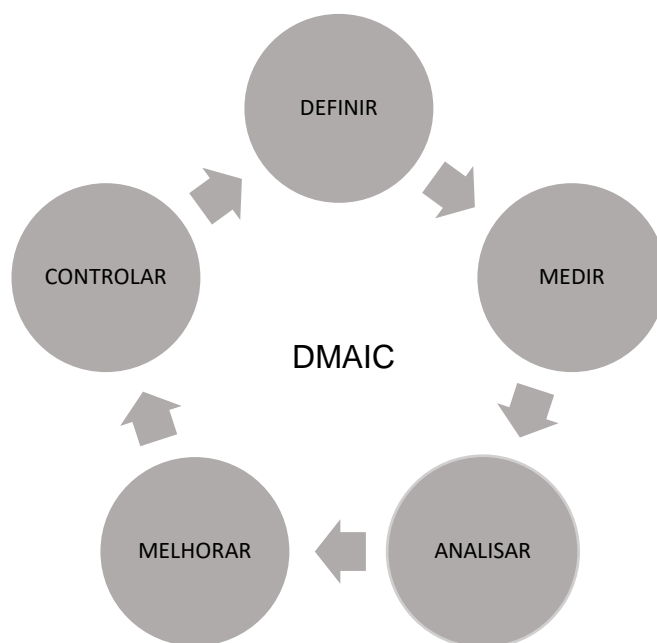
Marzagão e Carvalho (2016) explanam que a metodologia *Six Sigma* incorpora cinco processos críticos conhecidos pela sigla DMAIC (*Define, Measure, Analyze, Improve e Control* ou em português Definir, Medir, Analisar, Melhorar e Controlar), como um dos métodos aplicáveis à melhoria de processos.

O método é aplicado como um ciclo de melhoria e cada processo está descrito a seguir.

- Definir (*Define*): Definição do escopo do projeto. São avaliados todos os processos passíveis de melhoria e selecionados aqueles que representam maior ameaça em relação a defeitos e falhas, e que deverão ser tratados dentro das especificações propostas na metodologia.
- Medir (*Measure*): As informações são coletadas e é definida uma Linha de Base (*Baseline*), para retratar o desempenho atual do processo. É feito um mapeamento do processo a ser analisado em que estabelecidas métricas para auxiliar a monitorar o processo. Também é efetuada uma análise das entradas e das saídas do processo e seus subprocessos se existirem.
- Analisar (*Analyze*): Nesta fase são definidas as causas de cada problema encontrado, analisando o processo para identificar formas de elimina-los. Os dados são categorizados e analisados segundo a suas tendências.
- Melhorar (*Improve*): Nesta fase são propostas soluções para cada problema encontrado. Com o auxílio de ferramentas de gerenciamento de projetos pode-se implementar as abordagens propostas, assim como avaliações estatísticas podem identificar áreas chaves para focar esforços na melhoria dos processos, ou também propor soluções tecnológicas para os problemas encontrados.
- Controlar (*Control*): Com a implementação das melhorias identificadas, o processo é trazido para uma situação de controle. Os parâmetros de controle são determinados e a estabilidade do processo é monitorada.

A Figura 7 ilustra o método DMAIC.

Figura 7: Método DMAIC



Fonte: Adaptado de Marzagão e Carvalho (2016)

Os principais objetivos do método DMAIC são: melhorar processos; melhorar a qualidade de produtos e serviços; reduzir custos e desperdícios; aumentar produtividade; e por fim gerar um retorno financeiro final para a organização.

### 2.3 PROJECT MANAGEMENT BODY OF KNOWLEDGE

O *Project Management Body of Knowledge* (PMBOK) ou em português Corpo de Conhecimento em Gerenciamento de Projetos em sua 6ª Edição, identifica um subconjunto do conhecimento em gerenciamento de projetos que é reconhecido como um guia de boas práticas. Isto significa que o conhecimento e as práticas descritas são aplicáveis à maioria dos projetos, e que existe um consenso em relação ao seu valor e utilidade (MORAES; LAURINDO, 2013; PMI, 2018). Por sua reconhecida importância internacional, acabou se transformando em um padrão que serve de fonte de inspiração para a maioria das práticas em projetos existentes (VARAJÃO, COLOMOPALACIOS; SILVA, 2017).

A publicação, em 1996, da primeira versão do PMBOK, de autoria do *Project Management Institute* (PMI) ou, mais precisamente, do *PMI Standards Committee*, o comitê de padronização do PMI, é considerada como um divisor de águas na história do gerenciamento de projetos.

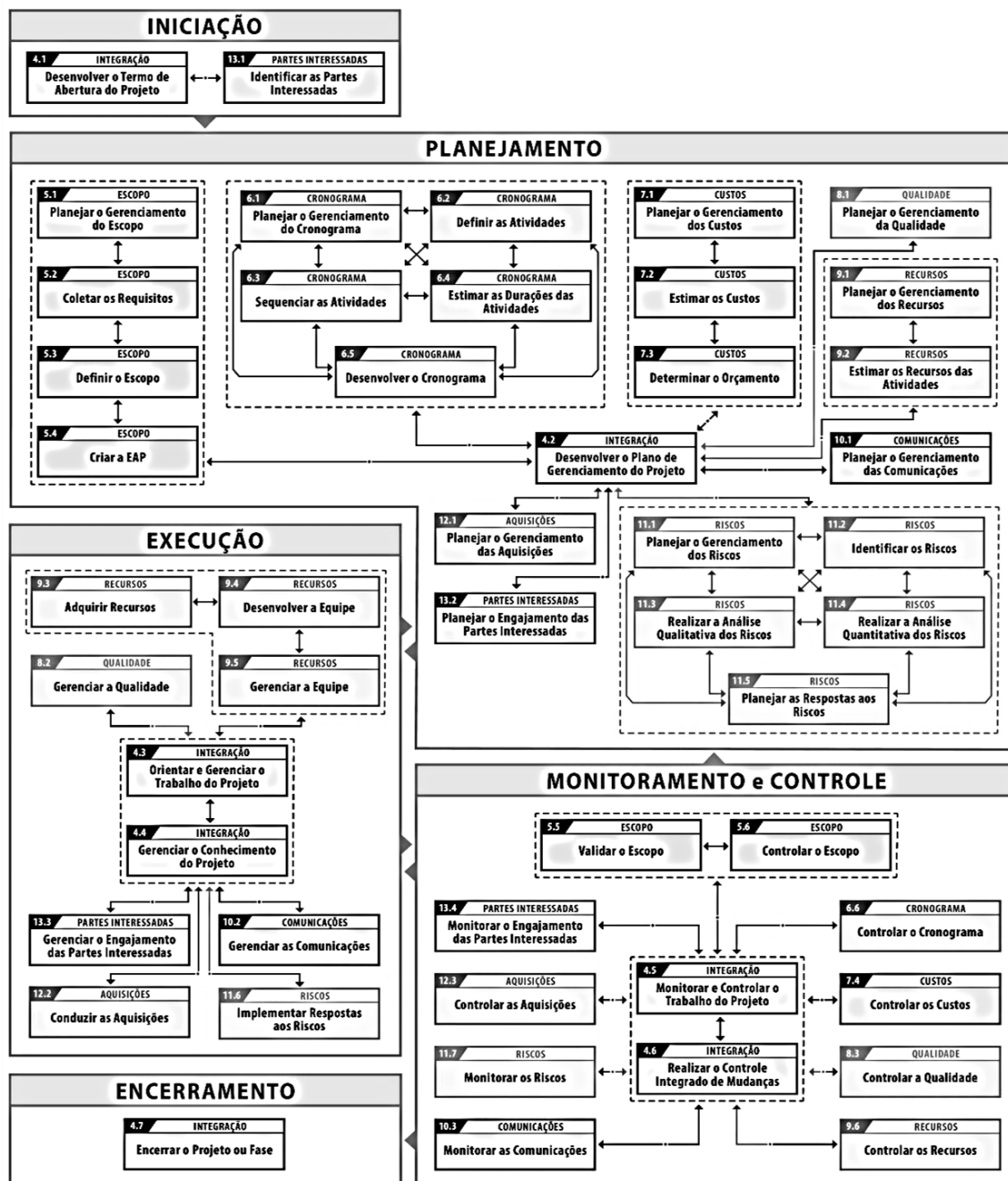


O PMI (2018) define que um projeto é único no sentido de que não se trata de uma operação de rotina, mas um conjunto específico de operações destinadas a atingir um objetivo em particular. Assim, uma equipe de projeto inclui pessoas que geralmente não trabalham juntas – algumas vezes vindas de diferentes organizações e de múltiplas geografias.

Segundo o PMBOK (PMI, 2018), os pilares do gerenciamento de projetos são formados por tempo, custos e qualidade, a esse trinômio são acrescentadas outras sete áreas que são integração, escopo, recursos humanos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas, sendo esse conjunto chamado de as Dez Áreas do Conhecimento que são necessárias para se gerenciar um projeto.

O gerenciamento de projetos baseado no PMBOK 6º Edição (PMI, 2018) é realizado pela aplicação e integração apropriadas de 49 processos de gerenciamento de projetos, logicamente agrupados em cinco grupos de processos. Esses grupos de processos são: iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle e encerramento. Ainda o PMBOK divide os mesmos processos em 10 áreas de conhecimento: integração, escopo, cronograma, custos, qualidade, recursos, comunicações, riscos, aquisições e partes interessadas. A representação gráfica desta divisão pode ser verificada na Figura 8.

Figura 8: Processos, Grupos de Processos e Áreas de Conhecimento do PMBOK 6ª Edição



Fonte: PMBOK 6ª Edição (PMI, 2018)

Destacam-se entre os processos do PMBOK o processo 5.4 Criar a EAP, pois neste processo é desenvolvida a Estrutura Analítica de Projetos (EAP). A EAP é uma ferramenta visual que auxilia na definição do escopo do projeto, demonstrando e hierarquizando as atividades do projeto, o que permite uma visão organizada e estruturada do projeto para todas as partes interessadas (PMI, 2018).

O PMI (2018) também recomenda juntamente com o desenvolvimento da EAP, o desenvolvimento do dicionário da EAP. Esta ferramenta traz em detalhes todo o descritivo de cada atividade para aumentar a compreensão das partes interessadas sobre o escopo do projeto.

Outra ferramenta que auxilia na execução de um projeto é a elaboração de Estrutura Analítica de Riscos (EAR). Esta ferramenta deve descrever hierarquicamente os potenciais riscos oferecidos pelo ambiente externo e pelo ambiente interno de um projeto. Sua estrutura é similar à da EAP.

A EAR é desenvolvida normalmente durante a execução dos processos da área de conhecimento de riscos, porém o momento da elaboração dependerá muito do tipo de empresa e do projeto.

Projetos de melhoria continuada nos processos gerenciáveis de TI permitem que novas estratégias, desenhos, transição e operação de serviços possam ser executadas com controle e assertividade (SANTOS; CABRAL, 2008; CHMLELARZ; ZBOROWSKI, 2018).

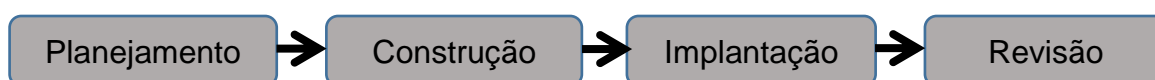
O processo de gerenciamento de liberação de *software* é um destes processos gerenciáveis de TI que podem ser melhorados através de um projeto de melhoria, como por exemplo de implementação de uma metodologia de qualidade (MAZARGÃO; CARVALHO, 2016).

## 2.4 PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE LIBERAÇÃO DE VERSÃO

O processo de gerenciamento de liberação é tratado no terceiro livro da ITIL, Transição de Serviço, tendo relação direta com o processo de gerenciamento de mudança (OGC, 2011c; ITIL, 2013). É responsável pela implantação das mudanças aprovadas pelo gerenciamento de mudança, sejam estas de TI (*hardware e software*) ou não-TI (procedimentos, documentos ou pessoas envolvidas no ambiente de TI).

Segundo a ITIL (2013), o processo de gerenciamento de liberação de versão é composto por 4 etapas representadas na Figura 9.

Figura 9: As Quatro Etapas do Processo de Gerenciamento de Liberação



Fonte: Adaptado da ITIL (2013)

As etapas do processo de gerenciamento de liberação de versão são descritas a seguir:

- Planejamento: São definidos os planos para implementar a liberação, ou o que deverá ser construído na próxima etapa;
- Construção: Desenvolvem-se as unidades e pacotes de liberação e assim que construídos são testados em ambientes de homologação;
- Implementação: Com as unidades e pacotes de liberação testados e validados pelos executores do processo em ambientes de homologação, são então encaminhados para a implantação em ambiente de produção; e
- Revisão: Nesta etapa registram-se as experiências e *feedbacks* da execução do processo. Neste momento pode-se destacar que as referidas experiências e *feedbacks* podem ter variações de acordo com a percepção de cada executor do processo. Esta variação caracteriza subjetividade na formalização destes registros, o que pode interferir em possíveis tomadas de decisão baseadas nestes registros.

Deve-se possuir uma visão sistêmica sobre os serviços de TI e garantir a proteção do ambiente e de seus serviços através de checagens e procedimentos formalizados, estruturados e definidos, e que todos os aspectos de uma liberação sejam considerados como um todo. Através deste gerenciamento, o ambiente fica protegido contra liberações que não obedeçam aos procedimentos formalizados, pois estabelece mecanismos para isto (TOUNSI; SEKHARA; MEDROMI, 2015).

São objetivos deste processo de gerenciamento de liberação (OGC, 2011c):

- Definir e acordar as diretrizes para o desenvolvimento de planos de liberação; garantir que cada pacote de liberação a ser disponibilizado seja composto por ativos e serviços compatíveis uns com os outros;
- Garantir que a integridade de cada pacote de liberação seja mantida durante todo o processo;
- Garantir que todos os pacotes de liberação possam ser rastreados, instalados, testados, verificados e desinstalados se for o caso; registrar e

gerenciar desvios, riscos e questões relacionados com os serviços novos ou alterados;

- Certificar que há transferência de conhecimento para permitir que o cliente e usuários possam aperfeiçoar os usos dos serviços para apoiar as atividades de seus negócios;
- Assegurar que as habilidades e o conhecimento necessários sejam transferidos para as operações e pessoal de apoio, para permitir manterem de forma eficaz e eficiente a entrega, a manutenção, e manter os serviços de acordo com as garantias exigidas.

O processo de gerenciamento de liberação de versão tem também a finalidade de identificar a criticidade de um pacote de liberação, ou de uma unidade de liberação, que é um componente de um pacote de liberação tanto em ambiente de homologação, quanto em ambiente de produção, porém deve-se atentar para a subjetividade de criticidade desta identificação.

Identificar e classificar esta criticidade torna-se necessária, e estabelecer métodos para tal vem de encontro a esta necessidade. *Software* que são desenvolvidos para missão crítica, como por exemplo, para controle de plantas energéticas ou nucleares, passam por métodos de testes e validações extremamente minuciosos, no qual a criticidade deste *software* são identificadas e avaliadas com extremo detalhamento (Lee *et al.*, 2018).

Jia *et al.* (2018), demonstra em sua pesquisa um método de teste e avaliação dos riscos envolvidos em um *software* de controle de uma planta nuclear, porém independente da proporção da missão do negócio, qualquer impacto imprevisto por uma versão de *software* mal testada, ou mal classificada em sua criticidade, pode causar danos irreparáveis ao negócio.

García-Valls, Escribano-Barreno e Munoz (2018) descrevem em sua pesquisa o desenvolvimento de um método que demonstra uma análise das normas e padrões adotados para avaliação e análise de criticidade de *software*.

Heeager e Nielsen (2018) apontam que devido ao aumento da complexidade das versões de software, compreender e avaliar a criticidade destas não pode ser ignorado. Versões de software para controle de voo, radioterapia, carros autônomos, *airbags*, controle ferroviário e desenvolvimento

de combustíveis, por exemplo, podem gerar riscos aos respectivos negócios se sua criticidade for identificada e classificada equivocadamente.

#### **2.4.1 Unidade de Liberação e Pacote de Liberação**

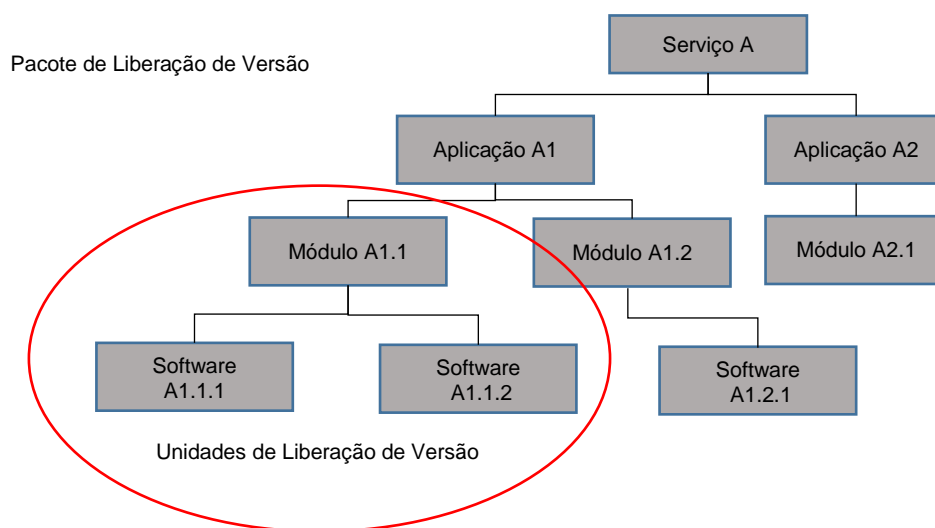
O processo de liberação de versão é composto por dois elementos: Unidades de Liberação de Versão e Pacotes de Liberação de Versão. Estas unidades e pacotes de versão podem ser liberados classificando-se o tipo, forma e mecanismo de liberação de versão (ITIL, 2013)

No processo de liberação de versão de *software* os termos “Unidade de liberação” e “Pacote de liberação” são definidos da seguinte forma (FERNANDES; ABREU, 2014):

- a) Unidade de Liberação: pequenas quantidades de um *software* que são liberadas de acordo com a necessidade de correções ou implementações novas de um sistema, as quais podem ser apenas um módulo ou um sistema todo.
- b) Pacote de Liberação: Conjunto de unidades de liberação ou até mesmo uma única unidade, porém de maior porte. Pode ser liberada uma nova versão de um *software* contendo o novo executável, objeto, *scripts* de banco de dados e manuais de usuário, por exemplo. Esse conjunto é um pacote de liberação.

A Figura 10 mostra a representação gráfica de Unidades e Pacotes de Liberação.

Figura 10: Pacotes e Unidade de Liberação de Versão



Fonte: Adaptado de ITIL (2013)

De acordo com a Figura 10, podem-se descrever os componentes de uma liberação da seguinte forma:

- Um serviço chamado de A ao ser disponibilizado pode ser composto por duas aplicações denominadas A1 e A2.
- A aplicação A1 é composta por dois módulos de *software* denominados A1.1 e A1.2.
- O módulo A1.1 é composto por dois *software* denominados A1.1.1 e A1.1.2.
- O módulo A1.1 pode ser considerado como um Pacote de Liberação de *Software* por ser composto de várias partes menores, a elipse vermelha destaca o Pacote de Liberação de Versão. Já o *Software* A1.1.1 pode ser considerado uma Unidade de Liberação de *Software* por ser de menor porte.

Em relação aos tipos de como estas Unidades e Pacotes de liberação de versão são liberados no processo de liberação de versão temos as classificações demonstradas no Quadro 2. Estas classificações são aplicadas de acordo com a complexidade da versão a ser liberada.

Quadro 2: Tipos de execução de liberação de versão de *software*

<b>Big Bang:</b> Todos pacotes/unidades liberados simultaneamente	<b>Por Fases (Phased):</b> Pacotes/unidades liberados gradualmente
---	--

Fonte: Adaptado de ITIL (2013)

Uma liberação de versão pode ser executada liberando todos os pacotes ou unidades de liberação de uma única vez, denominada *Big-Bang*. Isto se faz necessário quando existe um relacionamento entre os pacotes/unidades e estas precisam entrar em funcionamento simultaneamente para que os recursos destes estejam disponíveis ao mesmo tempo, ou quando o impacto da liberação no ambiente é controlado.

Quando os pacotes/unidades de liberação não estão relacionados entre si, ou o impacto de entrarem simultaneamente em funcionamento é desconhecido, então o processo de liberação é executado por fases, ou *Phased*. Esta liberação é executada em fases para que haja um acompanhamento detalhado e sequencial das implementações permitindo ações de contingência quando necessário.

Em relação às formas de como estas Unidades e Pacotes de liberação de versão são liberados no processo de liberação de versão temos as classificações demonstradas no Quadro 3. Estas classificações também são aplicadas de acordo com a complexidade da versão a ser liberada.

Quadro 3: Formas de execução de liberação de versão de *software*

<b>Puxar (Pull):</b> Pacotes/unidades liberados sob demanda do usuário	<b>Empurrar (Push):</b> Pacotes/unidades liberados de modo forçado a todos os usuários
--	--

Fonte: Adaptado de ITIL (2013)

Em relação as formas de execução da liberação, elas podem ser *Pull em que* todos os pacotes/unidades são “puxados” pelo usuário do *software* de um repositório central somente quando necessária sua utilização. Por outro lado, tem-se a liberação do tipo *Push, que são* pacotes/unidades de liberação “empurrados” para todos usuários pelo executor do processo e ficam prontos para utilização quando necessário.

Em relação aos mecanismos de como estas Unidades e Pacotes de liberação de versão são liberados no processo de liberação de versão têm-se as classificações no Quadro 4. Estas classificações, como as demais, são aplicadas de acordo com a complexidade da versão a ser liberada.

Quadro 4: Mecanismos de execução da liberação de versão de *software*

<b>Automatizado (Automatized):</b> Pacotes/unidades distribuídos via ferramenta automatizada.	<b>Manual (Manual):</b> Pacotes/unidades distribuídos manualmente
--	--

Fonte: Adaptado de ITIL (2013)



Quanto ao mecanismo de liberação, pode-se ter de forma Automática, sendo executada através de alguma ferramenta de definida pelos executores do processo, ou de forma Manual sendo então executada manualmente pelo executor do processo.

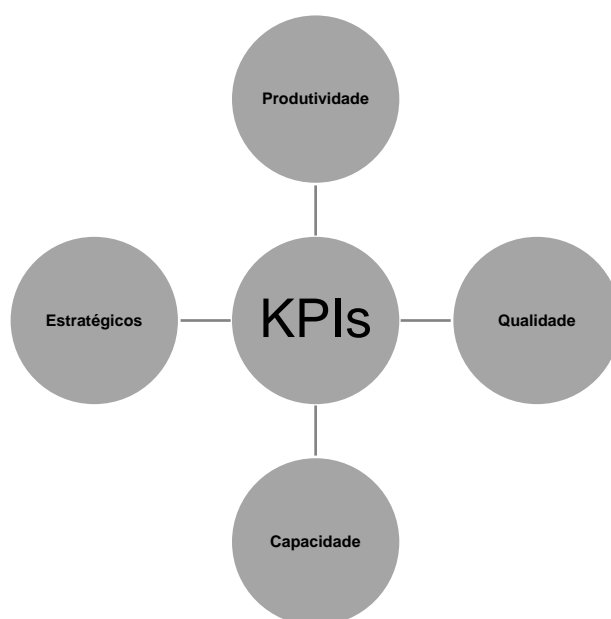
#### 2.4.2 Indicadores-Chave de Desempenho

Uma prática recomendada no processo de gerenciamento de liberação de versão para se controlar a execução do processo e obter informações sobre o desempenho da execução e da qualidade deste é a elaboração de Indicadores Chave de Desempenho ou *Key-Performance Indicators* (KPIs) (OGC, 2011c).

A Axelos (2013) aborda que fatores críticos de um processo têm de ser medidos e ter o seu desempenho avaliado para conduzir a elaboração de KPIs. Estes KPIs devem ser mensuráveis e capazes de prever tendências e identificar ações corretivas e preventivas, bem como promover a melhoria contínua.

Existem diversos tipos de KPIs com o objetivo de fornecer várias informações divididas em categorias. Apresenta-se na Figura 11 os tipos de KPIs mais comuns, segundo a Axelos (2013).

Figura 11: Tipos de KPIs



Fonte: Adaptado de Axelos (2013)

Descreve-se a seguir com base na Figura 11 os tipos de KPIs:

- KPIs de produtividade: podem estar relacionados à produtividade hora/colaborador ou hora/máquina. Estão ligados ao uso dos recursos da empresa com relação às entregas.

- KPIs de qualidade: são alinhados aos KPIs de produtividade, pois ajudam a entender qualquer desvio ou não conformidade que ocorreu durante o processo produtivo. Um exemplo de indicador de qualidade pode ser considerado o nível de avarias em que a quantidade de avarias ocorridas durante um período é comparada com o nível de aceitação estabelecido.

- KPIs de capacidade: Medem a capacidade de resposta de um processo. Pode-se citar como KPIs de capacidade a quantidade de produtos que uma máquina consegue embalar durante um determinado período de tempo.

- KPIs estratégicos: Auxiliam na orientação de como a empresa se encontra com relação aos objetivos que foram estabelecidos anteriormente. Indicam e fornecem um comparativo de como está o cenário atual da empresa com relação ao que deveria ser.

Durante a execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, pode-se ter como KPIs os seguintes indicadores (ITIL, 2013):

- Número de mudanças implementadas com sucesso;
- Redução do número de mudanças não autorizadas;
- Redução da quantidade de requisições de mudanças acumuladas;
- Redução do número e da percentagem de mudanças não planejadas e correções de emergência;
- Redução do número de mudanças com falhas.

KPIs podem ser organizados em bases de dados que permitam a mensuração da qualidade e a capacidade da execução do processo de gerenciamento de *software*.

Assim, permitir classificar a criticidade de uma versão de *software* liberada pelo processo de gerenciamento de liberação, através de KPIs estratégicos, permitindo tomadas de decisões em relação aos resultados da execução deste processo (PASCHEK *et al.*, 2016).

Métodos ou técnicas podem ser utilizados para classificar esta criticidade e fornecer um parecer sobre a mesma, porém a subjetividade dos especialistas humanos que os executam pode prejudicar a exatidão deste parecer.

Subjetividade é caracterizada como algo que varia de acordo com o julgamento de cada pessoa, consistindo num tema que cada indivíduo pode interpretar da sua maneira como, por exemplo, a sua opinião sobre determinado assunto (WIEBE; BRUCE; O'HARA, 1999).

A subjetividade é uma característica encontrada em diversas áreas do conhecimento como, por exemplo, em linguística, psicologia, gestão, jogos eletrônicos e na TI. Pode estar presente em diversos sistemas de informação e propiciar incertezas nos processos de tomada de decisão, que dependem das informações contidas nestes sistemas (RILOFF; WIEBE; PHILLIPS, 2005; PRIYANTA *et al*, 2016).

Descartar as informações que apresentam subjetividade pode ser uma possível solução para evitar erros em tomadas de decisão, porém informações importantes podem se perder neste descarte (RILOFF; WIEBE; PHILLIPS, 2005).

Tratar, então, a subjetividade se torna uma necessidade para que informações importantes não se percam e que os processos de decisão não venham a sofrer prejuízos em suas conclusões (KAMAL, 2013).

Entre as abordagens mais tradicionais existentes para o tratamento da subjetividade, encontram-se (UCHÔA, 1998): Teoria de Bayes; Fator de Certeza; Teoria de Dempster-Shafer; Teoria dos Conjuntos Fuzzy e Teoria dos Rough Sets. Pode-se destacar também para o tratamento da subjetividade o Sistema Especialista (SE) (GUPTA; SINGHAL, 2013).

## **2.5 SISTEMAS ESPECIALISTAS**

Segundo Wagner (2017), os Sistemas Especialistas (SEs) são baseados em conhecimento para resolver problemas em um determinado domínio da mesma forma que os especialistas humanos.

Para Waterman (1986), Durkin (1994) e Negnevitsky (2002) SEs apresentam as seguintes vantagens:

- Precisos em suas conclusões;

- Produzem uma conclusão em um tempo curto, embora testes exaustivos no caso de bases de conhecimento compostas por muitas regras tendem a ser custosos;

- Apresentam boa capacidade de explanação do processo de inferência;

- Apresentam uma estrutura uniforme, em que cada regra é um pedaço independente do conhecimento disponível;

- São portáteis;

- Ao separar o conhecimento do seu processamento, permitem que um mesmo ambiente de projeto de SE possa ser empregado em diferentes aplicações.

Para Waterman (1986), Durkin (1994) e Negnevitsky (2002) SEs apresentam as seguintes desvantagens:

- Atuam em um domínio restrito;

- Trabalham predominantemente com raciocínio simbólico apenas;

- Recorrem predominantemente a processos de inferência dedutiva, em detrimento das inferências indutivas;

- Promovem pouco relacionamento entre as regras, de modo que há poucos subsídios para se definir o papel de regras individuais num processo de inferência;

- Podem cometer erros durante a inferência, possivelmente motivados pela dificuldade de lidar com ambiguidades, pela presença de regras conflitantes na base de conhecimento e pela dificuldade de sofrer atualizações ou aprendizado em sua base de conhecimento.

Entende-se que a qualidade do conhecimento armazenado é determinante no potencial do SE. Se o conhecimento armazenado não for extraído e interpretado de forma correta, obtendo-se as informações necessárias, o SE pode apresentar respostas erradas ou não apresentar nenhuma resposta (LIAO, 2005; LAI; WANG; HUANG; KAO, 2011).

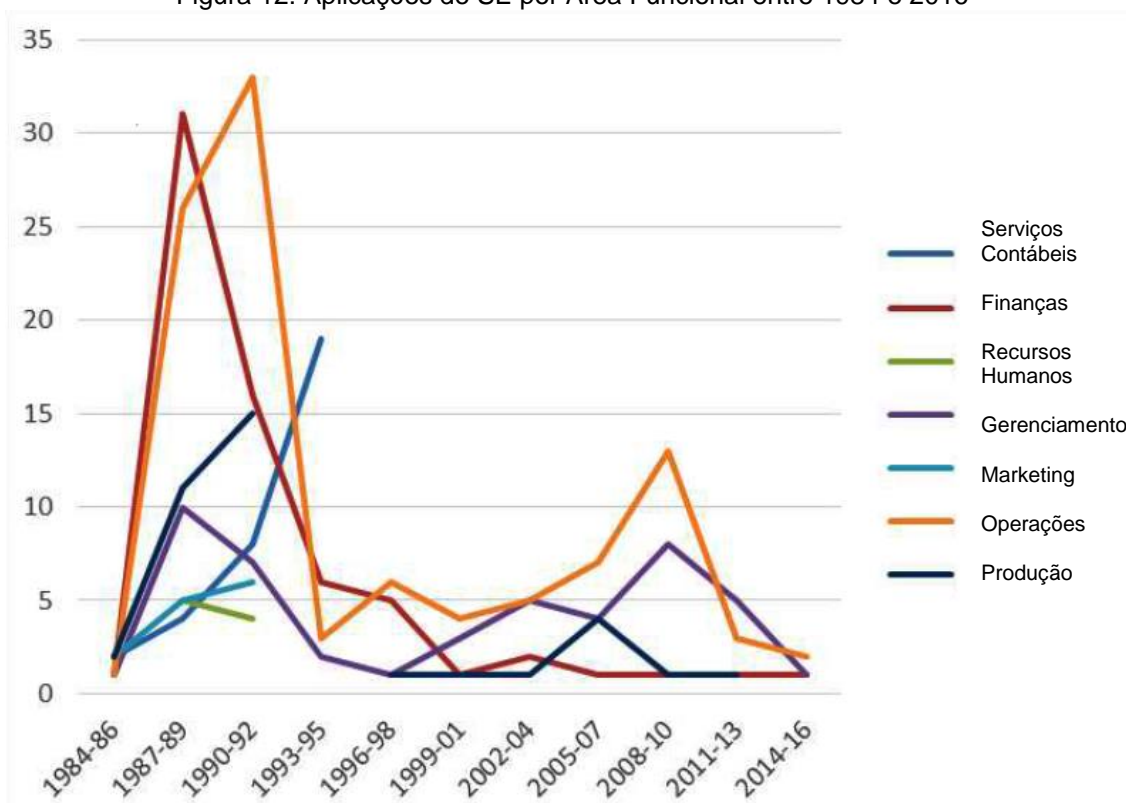
Dentre as desvantagens a mais notória é a dificuldade de extrair o conhecimento dos especialistas, através de algum mecanismo como

questionários ou observação das ações executadas pelos mesmos, uma vez que envolve tanto aspectos técnicos quanto pessoais (GUPTA; SINGHAL, 2017).

Originalmente os SEs destacaram-se na área da saúde tendo no MYCIN o seu principal exemplo ao ser desenvolvido na Universidade de Stanford em 1975 e utilizado com sucesso no diagnóstico de doenças infecciosas (PANNU, 2015).

Wagner (2017) realizou uma pesquisa robusta ao coletar 311 estudos de caso relativos ao uso dos SEs em diversas áreas do conhecimento entre os anos de 1984 e 2016. O estudo demonstra que a aplicação do SE passou da medicina para várias outras áreas do conhecimento, conforme demonstrado na Figura 12.

Figura 12: Aplicações de SE por Área Funcional entre 1984 e 2016



Fonte: Wagner (2017)

O gráfico representado na Figura 12 demonstra o interesse maior de áreas funcionais por SEs, como Operações e Finanças, no final dos anos 80 e início dos anos 90. No início dos anos 2000, houve um interesse em aplicações

para Produção (Manufatura) e Serviços Contábeis. Posteriormente outras áreas se interessaram em aplicar SEs, como Recursos Humanos e Marketing.

Wagner (2017) também apresenta estudos de caso em relação ao tipo de indústrias/serviços específicos que empregaram SEs, conforme Tabela 1.

Tabela 1: Sistemas Especialistas Aplicados nos Tipos de Indústria/Serviços

<b>Tipo de Indústria/Serviços</b>	<b>Quantidade de Estudos de Caso Pesquisados</b>
Serviços Contábeis	34
Manufatura	31
Serviços Bancários	30
Serviços Financeiros	28
Serviços Médicos	24
Educação	14
Tecnologia	14
Militar	14
Indústria Aeroespacial	13
Indústria Automotiva	13
Seguros	12
Óleo e Gás	11
Telecomunicações	11
Governamental	10
Logística	8
Construção e Mineração	7
Serviços de Utilidade Pública	7
Agricultura	6
Varejo	6
Indústria Química	5
Serviços de Saúde	4
Pesquisa Científica	3
Serviços Legais	2
Transportes	2
Publicidade	1
Serviços Imobiliários	1
<b>Total</b>	<b>311</b>

Fonte: Adaptado de Wagner (2017)

A Tabela 1 demonstra a diversidade de indústrias e de serviços que aplicaram SEs com destaque para áreas como Contabilidade, Finanças, Manufatura e Medicina.

Vale ressaltar que o estudo de Wagner (2017) considera somente estudos de caso, ou seja, a aplicação do SE documentada na solução de um problema em uma organização, desconsiderando qualquer outro tipo de pesquisa, o que poderia elevar ainda mais o número trabalhos que aplicaram SE.

Vale ressaltar também que, apesar de consolidada, SE apresentam desvantagens já citadas anteriormente, o que abre espaço para o uso de outras técnicas de IA concorrentes baseadas na aquisição do conhecimento.

Sendo assim, seguem alguns trabalhos em que SE foram associados a outras técnicas na busca para reduzir suas desvantagens e também um melhor aproveitamento das regras de produção geradas por ele como, por exemplo, Farias e Sassi (2018) demonstraram o uso de SE associado a uma rede neural artificial do tipo Mapa Auto-Organizável de Kohonen em um *Service Desk*, com o objetivo de melhorar a qualidade do atendimento ao cliente; Akinnuwesi, Uzoka e Osamiluyi (2013) abordam em sua pesquisa a aplicação de um SE Neuro-Fuzzy para avaliação de uma arquitetura de sistema de *software* distribuído e Roldán-García et al. (2017) para melhorar a consistência semântica de regras anti-fraude em um SE. Khan, Rehman e Amin (2011) apresentam o desenvolvimento de um SE utilizando técnicas como Lógica Fuzzy, Fatores de Certeza e *Analytical Hierarchy Process* (AHP), para seleção de modelos de processos. Piech e Grodzki (2017), em sua pesquisa, elaboram um SE para auditoria em segurança de comunicações, utilizando as técnicas de probability Time-Automata (PTA) e Redes de Petri.

Para representar o conhecimento de especialistas humanos, o SE deve possuir não só um conjunto de informações, mas também, a habilidade de utilizá-las na resolução de problemas. Esta habilidade representa uma série de regras intuitivas que o especialista utiliza para resolver os problemas, e sua aplicação possibilita, de uma maneira mais econômica, a obtenção de soluções aceitáveis, embora nem sempre ótimas. (PANNU, 2015).

Os SEs devem, também, ter habilidade para aprender com a experiência e explicar o que estão fazendo e porque fazem, tomando-se assim, poderosas ferramentas de treino, instrução e educação (CASTELLI *et al.*, 2017).

Os SEs podem ser classificados de acordo com a classe de tarefas e/ou problemas para os quais são desenvolvidos (FRIZON, SILVEIRA e CUNHA, 2015):

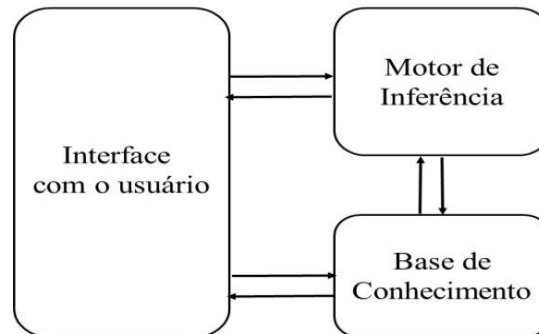
- Interpretação: infere descrições de situações a partir da observação de fatos, analisa-se os dados e procura-se determinar as relações entre eles e seus significados;
- Diagnóstico: detectam falhas oriundas da interpretação de dados. Detectam os problemas mascarados por falhas dos equipamentos e falhas do próprio diagnóstico, que este não detectou por ter falhado;
- Monitoramento: verificam, continuamente, um determinado comportamento e apontam variações não esperadas que possam ocorrer;
- Predição: a partir de uma modelagem de dados do passado e do presente, permite determinar um possível comportamento futuro, fazendo uso de hipóteses e verificando a tendência de acordo com a variação dos dados de entrada;
- Planejamento: o sistema define um conjunto de ações a serem tomadas para se atingir um determinado objetivo. São estabelecidas etapas, subetapas e determinadas prioridades para as mesmas;
- Projeto: devem-se confeccionar especificações tais que sejam atendidos os objetivos dos requisitos particulares; esse tipo de SE é capaz de justificar a alternativa tomada para o projeto final e de fazer uso dessa justificativa para alternativas futuras;
- Depuração: possuem mecanismos para fornecer soluções para o mal funcionamento provocado por distorções de dados;
- Reparo: desenvolve e executa planos para administrar os reparos verificados na etapa de diagnóstico, seguindo um plano para administrar alguma solução encontrada em uma etapa de diagnóstico;
- Instrução: tem mecanismos para verificar e corrigir o comportamento do aprendiz dos estudantes; SE empregado em ambientes de treinamento de usuários, ou de instrução de não especialistas sobre um determinado domínio de conhecimento;
- Controle: controla o comportamento geral dos outros sistemas; é o mais complexo, pois deve interpretar os fatos de uma situação atual, verificando os dados passados e fazendo uma predição do futuro.



### 2.5.1 Estrutura de um Sistema Especialista

A estrutura básica de um SE é constituída por três elementos fundamentais: Base de Conhecimento, Motor de Inferência e Interface com o Usuário. Esta estrutura é representada na Figura 13.

Figura 13: Estrutura do Sistema Especialista



Fonte: Adaptado de LIA (2017)

a) Base de Conhecimento: Pode ser definida como o repositório de armazenamento de todos os dados e/ou informações necessários para a resolução de um determinado problema. Estes conhecimentos são classificados em fatos e regras, ou outro tipo de representação, tal como: lógica matemática ou redes semânticas (WAGNER, 2017).

Não se trata de uma simples coleção de informações. A tradicional base de dados com dados, arquivos, registros e seus relacionamentos estáticos são aqui substituídos por uma base de regras e fatos e também heurísticas que correspondem ao conhecimento do especialista, ou dos especialistas do domínio sobre o qual foi construído o sistema. (SOUZA, 2017).

Souza (2017) explana que dentro da base de conhecimento são definidas:

- A Base de Fatos: Representa os conhecimentos que são inicialmente conhecidos e que podem ser considerados como ponto de partida para a resolução do problema. São, também, caracterizados como os conhecimentos de domínio público, de fácil acesso e que podem ser extraídos através de textos, manuais, normas, livros, constatação de fatos e resultados de experimentos;

- A Base de Regras: Representa os conhecimentos que são extraídos diretamente dos especialistas. Estes conhecimentos representam o “conhecimento desenvolvido pelo especialista (heurística), tendo por base os fatos já conhecidos e as deduções a partir deles. Aqui, o termo “heurística” significa a habilidade, ou a simplificação utilizada pelo especialista no sentido de otimizar a busca da solução de um problema.

Desta forma, novos conhecimentos podem ser acrescentados à base de conhecimentos, habilitando o SE à uma tomada de decisão sobre o problema. A representação do conhecimento por regras visa à produção de um modelo computacional geral de solução de problemas (CUNHA; RIBEIRO, 1987; ROLDÁN-GARCÍA; GARCÍA-NIETO; ALDANA-MONTES, 2017)

A representação do conhecimento por regras de produção é utilizada em SEs. A justificativa é a naturalidade que representa para o homem, pois, o par condição-ação para raciocinar e decidir, também é usado pelos seres humanos (DYMOVA; SEVASTJANOV; KACZMAREK, 2016).

As regras de produção possuem as seguintes características (LIA, 2017):

- Modularidade: cada regra, por si mesma, pode ser considerada uma peça de conhecimento independente;
- Facilidade de edição: novas regras podem ser acrescentadas e antigas ser modificadas com relativa independência;
- Transparência do sistema: garante maior legibilidade da base de conhecimentos.

Para o responsável pela criação da base de regras de produção, os seguintes critérios devem ser seguidos:

A estrutura das premissas deve obedecer ao seguinte modelo:

<CONNECTIVO> <ATRIBUTO> <OPERADOR> <VALOR>

- Conectivo: NÃO, E, OU. Sua função é unir a sentença ao conjunto de premissas que formam a seção de antecedentes de uma regra de produção.

- Atributo: Variável capaz de assumir uma ou múltiplas instanciações no decorrer da consulta a base de conhecimento.

- Operador: Ligação entre o atributo e o valor da premissa que define qual a comparação a ser realizada. São operadores: =, >, <, <=, >=, <> entre outros.

- Valor: Item de uma lista a qual foi previamente criada e relacionada a um atributo.

A estrutura da conclusão deve obedecer ao seguinte modelo:

<ATRIBUTO> = <VALOR> <GRAU DE CONFIANÇA>

- Atributo: equivale ao atributo das premissas;

- “=” é um operador de atribuição e não de igualdade;

- Valor: equivale ao valor utilizado nas premissas;

- Grau de confiança: é um percentual indicando qual a confiabilidade da conclusão da regra, que pode variar de 0% a 100%.

A estruturação final das regras de produção baseia-se no modelo SE...ENTÃO, unificando a estrutura das premissas com a estrutura da conclusão, como no exemplo a seguir.

SE

<ATRIBUTO 1> = <VALOR>

E

<ATRIBUTO 2> = <VALOR>

ENTÃO

<ATRIBUTO CONCLUSÃO> = <VALOR> <GRAU DE CONFIANÇA %>

b) Máquina de Inferência (MI): Contém um interpretador que decide como aplicar as regras para inferir novo conhecimento, além de uma lista de prioridade de aplicação destas regras.

Nela são implementados modos de raciocínio, técnicas e estratégias de busca, resolução de conflitos e tratamento de incerteza. Basicamente, a MI desempenha duas funções principais: Interpretador/Inferência: A partir dos conhecimentos contidos na base de conhecimento e na memória de trabalho, a MI determina quais as regras que devem ser disparadas para inferir novos conhecimentos. A MI determina ou programa a ordem em que as regras devem ser aplicadas (SOUZA, 2017).

O motor de inferência é um elemento essencial para a existência de um SE compondo o núcleo do sistema. Por intermédio dele que os fatos, regras e heurísticas que compõem a base de conhecimento são aplicadas no processo de resolução do problema. A capacidade do motor de inferência é baseada em um conjunto de procedimentos de raciocínios que se processam de forma regressiva e progressiva (LIA, 2017).

c) Interface com o Usuário: É constituída pelos componentes que permitem a comunicação do sistema com o engenheiro de conhecimentos e o usuário final. As características da interface estão diretamente relacionadas com o tipo de problema em consideração (LIAO, 2005).

Frizon, Silveira e Cunha (2015) afirmam que a interface com o usuário final é talvez o elemento em que os desenvolvedores de SEs dedicam mais tempo projetando e implementando. Em relação à interface com o usuário é necessário que seja fácil de entender e navegar. Assim, a interação entre SE e usuário conduz um processo de navegação eficiente, na base de conhecimento, durante o processamento das heurísticas.

Dentre as ferramentas que contemplam estes recursos temos o Expert Sinta é uma ferramenta computacional (*shell*) que utiliza técnicas de Inteligência Artificial (IA) para geração automática de sistemas especialistas, criada pelo Grupo SINTA (Sistemas Inteligentes Aplicados) do Laboratório de Inteligência Artificial (LIA) da Universidade Federal do Ceará (LIA, 2017).

Esta ferramenta utiliza um modelo de representação do conhecimento baseado em regras de produção e probabilidades, tendo como objetivo principal simplificar o trabalho de implementação de SE através do uso de uma máquina de inferência compartilhada, da construção automática de telas e menus, do tratamento probabilístico das regras de produção e da utilização de explicações sensíveis ao contexto da base de conhecimento modelada.

Destaca-se que entre as características do Expert Sinta pode-se citar: interface gráfica, fácil de usar, utilização de encadeamento para trás, fatores de confiança, ferramentas de depuração e possibilidade de incluir ajudas *on-line* para cada base (LIA, 2017).

O usuário do Expert Sinta não precisa possuir qualquer conhecimento de programação, apenas saber interagir em ambientes visuais. Para gerenciar uma base de conhecimento neste *Shell*, é preciso fornecer ao sistema os seguintes dados: as variáveis, as regras de produção, perguntas (interação com o usuário do sistema especialista), e objetivos (o resultado de uma consulta) (LIA, 2017).

O fato do Expert Sinta já possuir uma máquina de inferência, parte integrante da arquitetura de um SE, permite que o foco da construção do SE

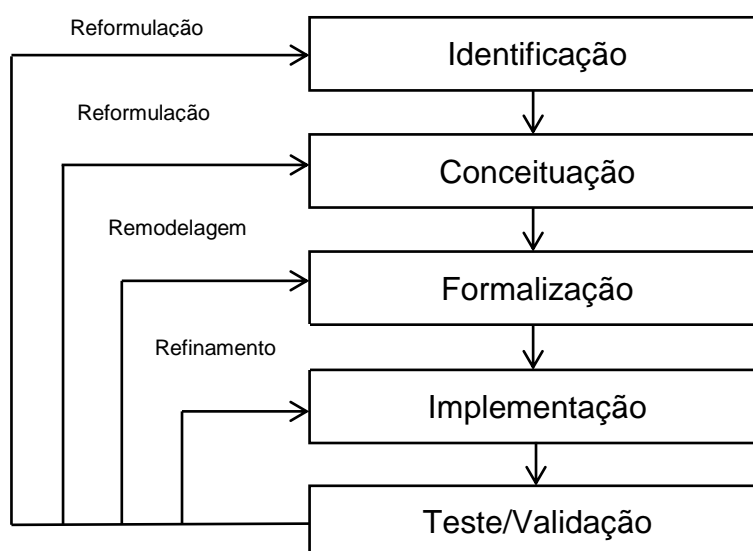
fique apenas com a representação do conhecimento, pois cabe ao *Shell* interpretar esse conhecimento e executá-lo (LIAO, 2005).

### 2.5.2 Construção de um Sistema Especialista

A construção de um SE é realizado a partir de seis fases interdependentes e superpostas: Identificação, Conceituação, Formalização, Implementação, Teste/Validação e Revisão como demonstrado na Figura 14.

Assim que a fase de Teste/Validação é finalizada, se necessário, pode-se iniciar um processo de revisão ou refinamento das fases de Implementação ou formalização, ou então um processo de reformulação da conceituação ou identificação, com o objetivo de fazer “ajustes finos” nas fases de construção do SE (LIAO, 2005; MONEDERO *et al.*, 2008)

Figura 14: Construção de um Sistema Especialista



Fonte: Adaptado de LIAO (2005)

As fases de construção são definidas a seguir (SOUZA, 2017).

a) **Identificação:** Nesta etapa devem ser identificadas as características básicas do problema a ser resolvido. Isto inclui identificação dos envolvidos na construção do SE, os recursos envolvidos (fontes do conhecimento, cronograma, recursos computacionais e financeiros), as características do problema (caracterização ou definição do problema e a definição dos dados) e as metas e objetivos para a construção do SE.

Definem-se os envolvidos na construção do SE:

- Especialista no Domínio: Especialista responsável e com conhecimento acerca de um domínio específico de conhecimento, no qual será aplicado o processo de aquisição de conhecimento.

- Engenheiro do Conhecimento: Profissional que codifica o conhecimento adquirido do especialista no domínio na forma de regras de produção.

- Usuário: usuário final que utilizará o SE para auxiliar na busca de uma solução de um problema no qual o SE se propõe a apoiar.

b) Conceituação: Na etapa de conceituação, o engenheiro do conhecimento e o especialista no domínio devem determinar os conceitos, relações e mecanismos de controle que são necessários para descrever o problema a ser solucionado e, estabelecer o grau de refinamento, ou seja, o nível de detalhamento que será usado na representação do conhecimento. Nesta fase, não deverá ser feita uma análise completa do problema, pois, após a implementação do protótipo, certamente, ela será retomada.

c) Formalização: A etapa de formalização envolve a expressão de conceitos e de relações-chaves, de uma maneira formal. Nesta etapa, o engenheiro do conhecimento deve prender sua atenção em três aspectos: o espaço de hipóteses (refinamento dos conceitos, características e interligação), o modelo subjacente (como as soluções serão geradas) e as características dos dados (definição de tipos, precisão, consistência, volume e formas de aquisição).

d) Implementação: Antes de se partir para a implementação definitiva do SE, deve-se fazer um protótipo onde serão ensaiadas as várias formas de desempenho e onde deverão ser feitos os testes e verificado o desempenho. Após a homologação do protótipo, então parte-se para a implementação final do sistema.

Na fase de implementação, o especialista deve levantar os conceitos e regras de produção de sua área de conhecimento, segundo as estratégias e hierarquias definidas na fase de formalização para que o engenheiro do conhecimento possa adaptá-las às estruturas determinadas previamente e de acordo com a linguagem de programação a ser utilizada para a implementação.

e) **Teste e Avaliação:** O SE deve ser testado e avaliado frequentemente, desde a implementação do protótipo inicial, levando-se em consideração o desempenho e a utilidade.

f) **Revisão:** A revisão deve acompanhar o desenvolvimento do sistema. Esta etapa consiste em revisar o sistema, especialmente para alterar e melhorar os aspectos observados na fase de Teste e Avaliação. Mudanças significativas nesta etapa podem significar uma reavaliação geral do sistema.

## 2.6 Trabalhos Relacionados aos Assuntos Pesquisados

Apresenta-se na Tabela 2 em ordem alfabética os trabalhos relacionados com os temas pesquisados: metodologias BPM e *Six Sigma*, boas práticas ITIL e PMBOK e Sistemas Especialistas. A coluna denominada de proximidade com a dissertação indica que se o trabalho é próximo à dissertação tanto no tema quanto na metodologia e nas boas práticas ou técnica aplicada recebe o valor igual a 1; se o trabalho é próximo à dissertação com pelo menos uma metodologia, boas práticas ou técnica aplicada em comum ou tema similar recebe o valor igual a 3 e, se o trabalho é pouco próximo à dissertação, porém com o tema em comum ou uma das metodologias, boas práticas ou técnica aplicada recebe o valor 5.

Tabela 2: Relação de Artigos Pesquisados

Autores	Ano	Título	Proximidade com a Dissertação
AKINNUWESI, B.A.; UZOKA, F. E.; OSAMILUYI, A.O	2013	Neuro-Fuzzy Expert System for evaluating the performance of Distributed Software System Architecture	3
BARROS, M. D.; SALLES, C. A. L	2015	Mapping of the Scientific Production on the ITIL Application Published in the National and International Literature	1
CASTELLI, M.; MANZONI, L.; VANNESCHI, L.; POPOVIĆ, A.	2017	An expert system for extracting knowledge from customers' reviews: The case of Amazon. Com, Inc.	1
CALAZANS, A. T. S.; KOSLOSKI, R. A. D.; GUIMARÃES, F. de A.,	2016	Proposta de Modelo de Medições Para Contratação do Gerenciamento de Processo de Negócio (Business Process Management – BPM).	1
CHMLELARZ, W., ZBOROWSKI, M.,	2018	Determinants of Using Project Management in the Implementation of Information Systems.	3
CRUZ-HINOJOSA, N.J., GUTIÉRREZ-DE-MESA, J.A..	2016	Literature review of the situation research faces in the application of ITIL in Small and Medium Enterprises.	1
DYMOVA, L.; SEVASTJANOV P.; KACZMAREK, K.	2016	A Forex trading expert system based on a new approach to the rule-base evidential reasoning	3
DUIJIM, N.J.	2015	Recommendations on the use and design of risk matrices	1
ESTORILIO, C. C. A.; AMITRANO, F. G.	2013	Aplicação de Seis Sigma em Uma Empresa de Pequeno Porte	3
ERDIL, N. O., AKTAS, C. B., & ARANI, O. M	2018	Embedding sustainability in lean six sigma efforts	3
ERDOGAN, A.; CANATAN, H.	2015	Literature Search Consisting of the Areas of Six Sigma's Usage.	1
FARIAS, E.B.P, SASSI, R. J.	2018	Framework ITIL e Inteligência Computacional na Padronização do Atendimento do Service Desk de um Hospital Público	1

FERREIRA, C.; NERY, A.; PINHEIRO, P.C	2016	A Multi-Criteria Model in Information Technology Infrastructure Problems	1
FRIZON, M.; SILVEIRA, S. R.; CUNHA, G. B.	2015	Desenvolvimento de um Protótipo de Sistema Inteligente de Apoio à Decisão como Ferramenta de Business Intelligence: um estudo de caso na Arbaza Alimentos	3
GARCÍA-VALLS, M.; ESCRIBANO-BARRENO, J.; MUNOZ, J. G.	2018	An extensible collaborative framework for monitoring software quality in critical systems	3
GUPTA, S; SINGHAL, R.	2013	Fundamentals and characteristics of an expert system	1
HEEAGER, L.T.; NIELSEN, P.A.	2018	A conceptual model of agile software development in a safety-critical context: A systematic literature review	3
JÄNTTI, M; CATER-STEEL, A	2017	Proactive Management of IT Operations to Improve IT Services	3
JIA, G.; MING, Y.; BOWEN, Z.; YUXIN, Z.; JUN, Y.; XINYU, D.	2018	Nuclear safety-critical Digital Instrumentation and Control system software: Reliability demonstration	3
KAMAL, A.	2013	Subjectivity Classification using Machine Learning Techniques for Mining Feature-Opinion Pairs from Web Opinion Sources	3
KHAN, A.R; REHMAN, Z.U.; AMIM, H.U.	2011	Knowledge-Based System's Modeling for Software Process Model Selection	1
KOSTALOVA, J.; TETREVOVA, L.; SVEDIK, J.	2015	Support of Project Management Methods by Project Management Information System	3
LAI, M., WANG, W.; HUANG, H.; KAO, M.	2011	Linking the benchmarking tool to a knowledge-based system for performance improvement.	1
LEE, S. H.; LEE, S. L; PARK, J.; LEE, E.; KANG, H. G.	2018	Development of simulation-based testing environment for safety-critical software	3
LIAO, S	2005	Expert system methodologies and applications – a decade review from 1995 to 2004.	1
MAHY, Y; OUZZIF, M; BOURAGBA, K.	2016	Supporting ITIL processes implementation using business process management systems	3
MARZAGÃO, D. S. L., CARVALHO, M. M.	2016	Critical success factors for Six Sigma projects	3
MONEDERO, I.; LEÓN, C; DENDA, R.; LUQUE, J	2008	Datacab: a geographical-information system based expert system for the design of cable networks	3
MORAES, R. O.; LAURINDO, F. J. B.	2013	Maturity and Performance in Information Technology Project Management.	3
MÜHLBAUER, R	2010	Classificação e Manuseio Seguro da Informação	5
PANNU, A.	2015	Survey on expert system and its research areas	1
PASCHEK, D.; RENNUNG, F.; TRUSCULESCU, A.; DRAGHICI, A.	2016	Corporate Development with Agile Business Process Modeling as a Key Success Factor.	3
PIECH, H; GRODZIK, G;	2017	Audit expert system of communication security assessment	1
PILLAT, R. M. OLIVEIRA, T. C.; ALENCAR, P. S.; COWAN, D. D.	2015	BPMN: A BPMN extension for specifying software process tailoring	3
PINGGERA, J.; SOFFER, P.; FAHLAND, D.; WEIDLICH, M.; ZUGAL, S.; WEBER, B.; MENDLING, J.	2015	Styles in business process modeling: an exploration and a model.	3
PRIYANTA, S.; HARTATI, S.; HARJOKO, A.; WARDOYO, R.	2005	Comparison of Sentence Subjectivity Classification Methods in Indonesian News	5
RILOFF, E.; WIEBE, J.; PHILLIPS, W.	2005	Exploiting Subjectivity Classification to Improve Information Extraction	5
ROLDÁN-GARCÍA, M. D. M.; GARCÍA-NIETO, J.; ALDANA-MONTES, J. F..	2017	Enhancing semantic consistency in anti-fraud rule-based expert systems. Expert Systems With Applications	3
SANTOS, F. R. S.; CABRAL, S..	2008	FMEA And PMBOK Applied To Project Risk Management	3
SWAIN, A. K., CAO, Q. R., GARDNER, W. L.	2018	Six Sigma success: Looking through authentic leadership and behavioral integrity theoretical lenses.	1
TOUNSI, A.; SEKHARA, Y.; MEDROMI, H.		IT Governance: Integration of Multi Agents Systems in the framework ITIL's Processes	1
VARAJÃO, J., COLOMO-PALACIOS, R., SILVA, H	2017	ISO 21500:2012 and PMBoK 5 processes in information systems project management.	1
VITORIANO, M. A. V.; NETO, J. S.	2015	Information Technology Service Management Processes Maturity In The Brazilian Federal Direct Administration	3
WAGNER, W. P.	2017	Trends in Expert System Development: A Longitudinal Content Analysis of Over Thirty Years	1



		of Expert System Case Studies	
WIEBE, J.M.; BRUCE, R.F.; O'HARA, T.P.	1999	Development and use of a gold-standard data set for subjectivity classifications	3

Fonte: Autor (2018)

Verificou-se através da relação de artigos pesquisados da Tabela 2, que existem aplicações SE em áreas relacionadas a TI, porém não relacionadas ao processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, considerando também a criticidade de versão e a redução de subjetividade de classificação.

No próximo capítulo os materiais e métodos utilizados são apresentados.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, abordam-se os materiais e os métodos utilizados na realização deste trabalho.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO METODOLÓGICA

A metodologia de pesquisa adotada neste trabalho foi definida, a partir do ponto de vista de sua natureza, como pesquisa aplicada, visto que tem como objetivo gerar conhecimento para a solução de problemas, possuindo assim uma aplicação prática (GIL, 2008).

Do ponto de vista de sua abordagem é de natureza qualitativa, cujo ambiente de pesquisa teve como fonte direta os dados levantados (YIN, 2016). Pode ser considerada como documental, visto que procede da análise de documentos e dados que ainda não foram sistematizados, como relatórios, memorandos e bases de dados relacionados à provisão de serviços de TI (KOCHE, 2003).

A pesquisa experimental também está presente, pois determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (YIN, 2016).

O levantamento bibliográfico foi realizado em consultas a fontes bibliográficas e de referencial teórico: artigos, livros, teses, dissertações e websites com conteúdo sobre *Business Process Management* (BPM), *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), *Six Sigma* e PMBOK assim como referências de Sistemas Especialistas (SEs) para efeito de contextualização do conteúdo apresentado.

A empresa Softplan ofereceu apoio corporativo para o desenvolvimento deste trabalho ao autorizar a divulgação do seu nome e a utilização dos dados referentes ao processo de liberação de versão de *software* no período compreendido entre os anos de 2014 a 2018, conforme pode ser verificado no Anexo A.

A Softplan é uma empresa desenvolvedora de *software*, situada no estado de Santa Catarina, região Sul do Brasil que fornece suas soluções para

clientes em todos estados brasileiros, para a América Latina e para os Estados Unidos da América do Norte.

Atuando desde 1990 em vários segmentos de mercado como Justiça, Infraestrutura e Obras, Gestão Pública, Projetos Cofinanciados por Organismos Internacionais e Indústria da Construção, a empresa conta com um contingente de mais de 1600 colaboradores alocados em suas sedes regionais e em seus clientes (SOFTPLAN, 2018).

### 3.2 Bases de Dados e Plataforma de Experimentos

O *hardware* utilizado na realização dos experimentos computacionais foi um computador Intel Core i7-7700HQ Quad Core de 2,80 GHz com 16 GB de memória RAM, 1TB de disco rígido e sistema operacional Windows 10 Pro de 64 bits.

*Software* utilizados na realização dos experimentos computacionais são apresentados no Quadro 5.

Quadro 5: *Software* utilizados na realização dos experimentos computacionais

<b>Software</b>	<b>Aplicação</b>	<b>URL</b>
Bizagi 3.0.0.022	<i>Software</i> de uso livre para modelagem de negócios que utiliza a notação BPMN aplicado no mapeamento dos processos de serviços de TI (BIZAGI, 2017)	<a href="http://www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/modeler">www.bizagi.com/en/products/bpm-suite/modeler</a>
Expert Sinta	<i>Software</i> de uso livre para geração de SE. Desenvolvido pelo grupo SINTA (Sistemas Inteligentes Aplicados), pertencente ao Laboratório de Inteligência Artificial da Universidade Federal do Ceará (LIA, 2017).	<a href="http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/">http://www.lia.ufc.br/~bezerra/exsinta/</a>
Excel 2013	<i>Software</i> para edição de planilhas para cálculos, que faz parte do Microsoft Office (Microsoft®, 2013). Aplicado para tabulação de atributos e dados das bases de dados de homologação e produção.	<a href="https://products.office.com/pt-br/excel">https://products.office.com/pt-br/excel</a>
Word 2013	<i>Software para edição</i> de textos, que faz parte do Microsoft Office (Microsoft®, 2013). Aplicado na tabulação dos questionários.	<a href="https://products.office.com/pt-br/word">https://products.office.com/pt-br/word</a>
Console	<i>Software</i> desenvolvido pela Softplan (2018) para automatização de distribuição de pacotes de versão.	<a href="http://www.softplan.com.br">www.softplan.com.br</a>
SAAT	Conjunto de aplicações desenvolvidas pela Softplan (2018) para automatização de distribuição de pacotes de versão .	<a href="http://www.softplan.com.br">www.softplan.com.br</a>
CAPRONI	<i>Software</i> desenvolvido pela Softplan (2018) para automatização de execução de scripts de bancos de dados.	<a href="http://www.softplan.com.br">www.softplan.com.br</a>

Fonte: Autor (2018)

As bases de dados utilizadas contêm informações da execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* em

homologação e em produção no período compreendido entre os anos de 2014 a 2018.

A base de dados de homologação é utilizada para registrar os dados referentes ao pacote de liberação de versão de *software* quando estes são liberados pela equipe de desenvolvimento, sendo distribuídos em uma base de homologação para os testes da versão.

A base de dados de produção é utilizada para registrar os dados referentes aos pacotes de liberação de versão de *software* quando estes são homologados e então distribuídos em produção, sendo este o ambiente final que utilizará a versão de *software*.

A base de homologação contém 628 registros e 11 atributos. No Quadro 6 apresenta-se a base de homologação com os nomes e tipos dos atributos.

Quadro 6: Nomes e Tipos dos Atributos em Base de Homologação

<b>Nome do Atributo</b>	<b>Tipo do Atributo</b>
Data	data
Versão	número
Quantidade de Versões	número
Quantidade de Objetos	número
Quantidade de <i>Scripts</i>	número
Erros de <i>Scripts</i>	número
Tempo Erro	hora
Hora de Inicio	hora
Hora de Fim	hora
Analista	texto

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

A base de dados de produção contém 423 registros e 16 atributos, No Quadro 7 apresenta-se a base de produção com os nome e tipos dos atributos.

Quadro 7: Nomes e Tipos dos Atributos em Base de Produção

<b>Nome do Atributo</b>	<b>Tipo do Atributo</b>
Data	data
Versão	número
Tipo	texto
Complexidade	texto
Quantidade de Versões	número
Quantidade de Objetos	número
Quantidade de <i>Scripts</i> Base <i>Master</i>	número
Quantidade de <i>Scripts</i> Bases Destino	número
Quantidade de <i>Scripts</i> Base NET	número
Quantidade de <i>Scripts</i> Base IND	número
Quantidade de <i>Scripts</i> Base EST	número
Número de <i>Scripts</i> Total	número
Erros de <i>Scripts</i>	número
Hora de Inicio	hora
Hora de Fim	hora
Tempo Total	hora
Número de Analistas	número

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

### 3.3 Etapas de Realização do Trabalho

O desenvolvimento deste trabalho envolveu as seis etapas que estão descritas a seguir:

- Na primeira etapa: o problema foi formulado e o levantamento bibliográfico realizado;

- Na segunda etapa: o objetivo geral e os objetivos específicos foram definidos;

- Na terceira etapa a Pesquisa Bibliográfica foi realizada com os seguintes temas: *Business Process Management* (BPM), *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL), Metodologia *Six Sigma* e PMBOK e Sistemas Especialistas.

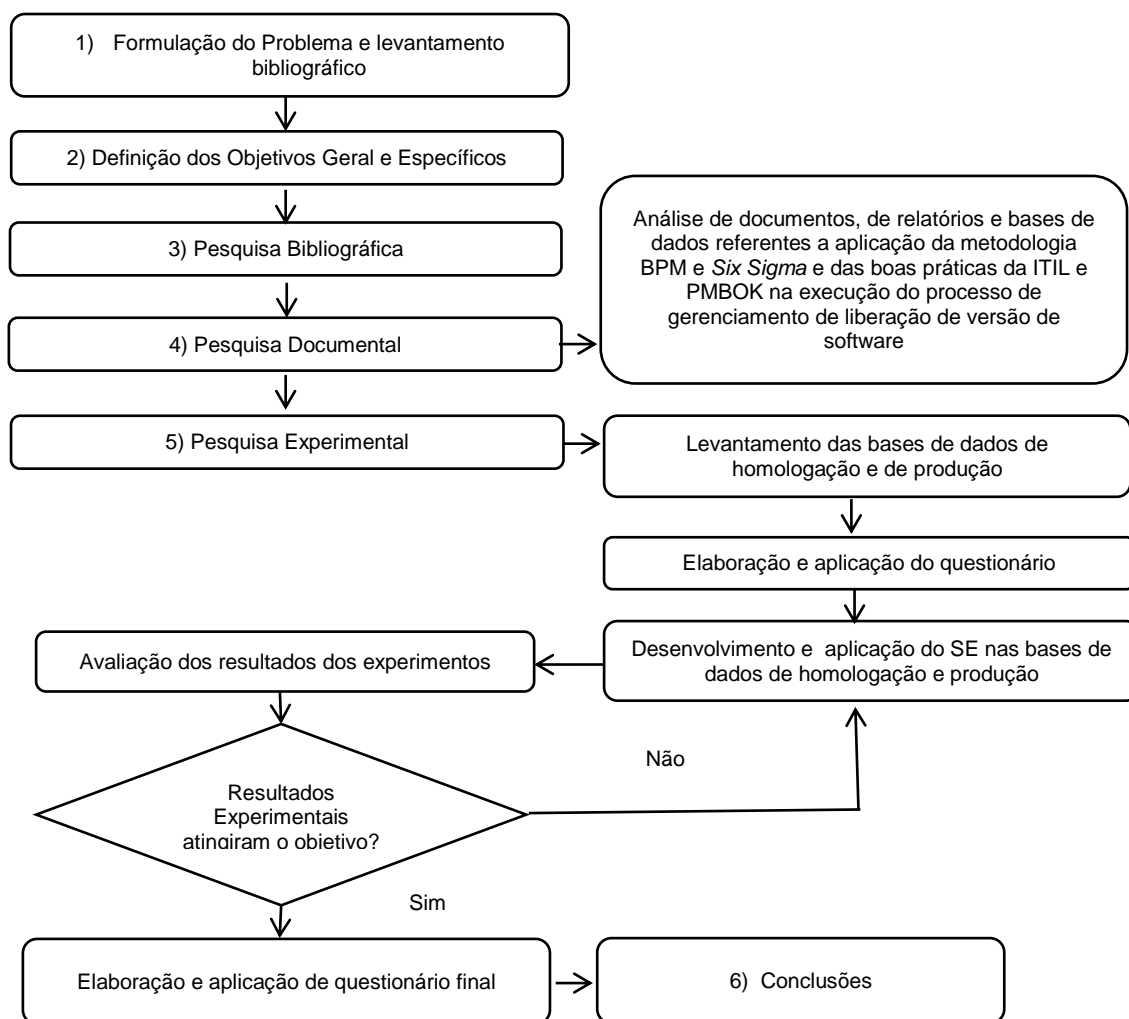
- Na quarta etapa foi realizada a Pesquisa Documental com a análise de documentos, de relatórios e bases de dados referentes a aplicação da metodologia BPM e *Six Sigma* e das boas práticas da ITIL e PMBOK na execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*,

- Na quinta etapa foi realizada a Pesquisa Experimental com o levantamento das bases de dados de homologação e de produção, a elaboração e a aplicação do questionário, o desenvolvimento e a aplicação do SE nas bases de dados de homologação e produção e avaliação dos resultados dos experimentos. Aplicou-se um questionário aos especialistas com objetivo de obter a percepção final sobre a satisfação em relação ao uso do SE, como também aos resultados obtidos.

- Encerra-se trabalho na sexta etapa com as conclusões.

Na Figura 15 apresentam-se as etapas realizadas no desenvolvimento deste trabalho.

Figura 15: Fluxograma das Etapas de Realização do Trabalho.



Fonte: Autor (2018)

### 3.3.1 Fases de Desenvolvimento das Pesquisas Documental e Experimental

A pesquisa foi desenvolvida tomando como base o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* para as aplicações da área de automação judiciária, denominado como Primeiro Grau, entregue ao seu principal cliente de São Paulo com número de usuários que excede os 70.000.

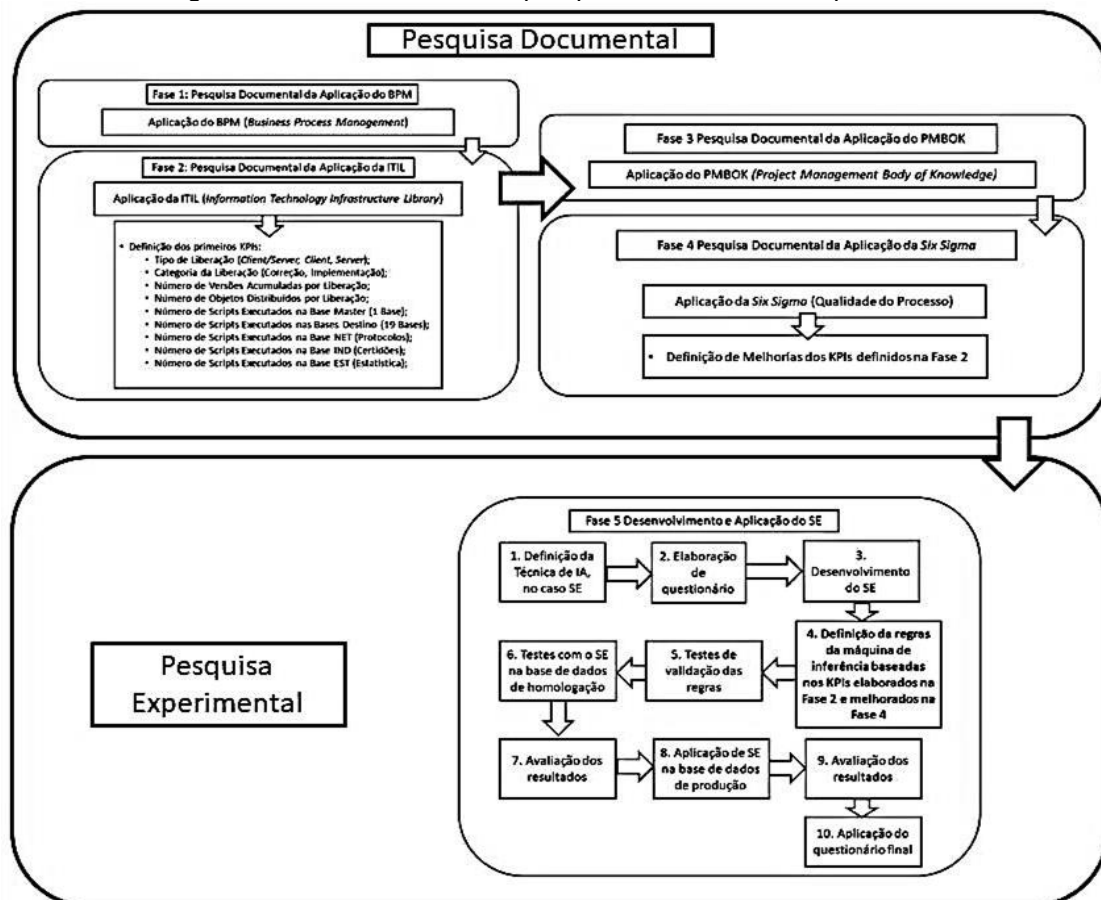
Foi apresentado o problema que os especialistas da equipe de infraestrutura de aplicação, encontraram no desenho, definição e execução do processo para o gerenciamento de liberação de versão de *software*, na busca de orientações focadas em BPM, ITIL, PMBOK e *Six Sigma* e na classificação de criticidade de versão de *software* com SE.

Quando o conjunto de aplicações foi fornecido o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* era executado de forma não definida e manualmente por um único especialista que detinha o conhecimento. Com a ampliação do ambiente de liberação e o aumento da complexidade dos pacotes de liberação, surgiram erros na execução do processo que causaram problemas com o principal cliente da empresa e a divergência no entendimento de criticidade de versões de *software* liberadas e seu impacto no negócio.

As pesquisas documental e experimental, que são as etapas 4 e 5 da Figura 15 (Fluxograma das Etapas de Realização do Trabalho), foram desenvolvidas em 5 Fases. As 4 primeiras fases fazem parte da pesquisa documental que serviu como base para apoiar a execução da Fase 5, a pesquisa experimental.

A Figura 16 apresenta o fluxo das fases da pesquisa documental e experimental.

Figura 16: Fluxo das fases da pesquisa documental e experimental



Fonte: Autor (2018)

As Figuras de número 17, 18 e 19 destacam as fases apresentadas na Figura 16.

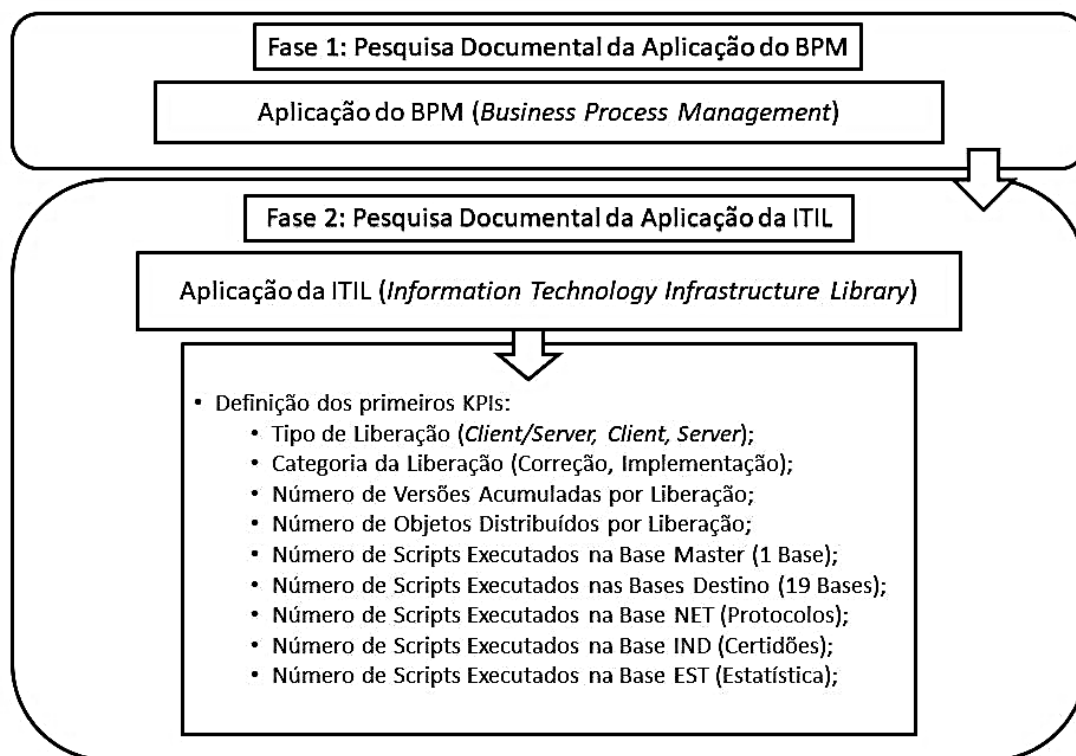
As fases de desenvolvimento das pesquisas documental e experimental sobre o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* são descritas a seguir:

- Fase 1: Pesquisa documental da aplicação do BPM para o desenho e definição do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, o qual não era ainda definido formalmente.

- Fase 2: Pesquisa documental da aplicação da ITIL para a correta execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, assim como a definição dos primeiros KPIs de execução e qualidade do processo.

As Fases 1 e 2 da pesquisa documental são apresentadas na Figura 17.

Figura 17: Pesquisa documental da aplicação do BPM e da ITIL



Fonte: Autor (2018)

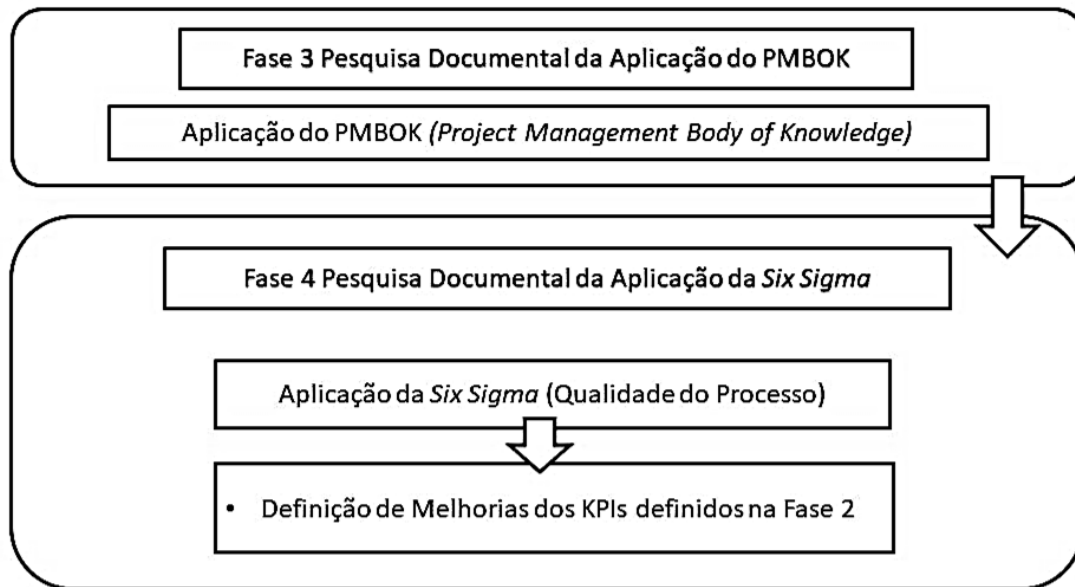
- Fase 3: Pesquisa documental da aplicação do PMBOK como boas práticas de gestão de projetos para a correta execução da Fase 4, formalmente como um projeto interno da empresa.



- Fase 4: Pesquisa documental da aplicação da *Six Sigma* para a melhoria da execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, assim como melhoria nos KPIs anteriormente definidos na Fase 2.

A Figura 18 apresenta as Fases 3 e 4 da pesquisa documental.

Figura 18: Pesquisa documental da aplicação do PMBOK e do *Six Sigma*



Fonte: Autor (2018)

- Fase 5: Desenvolvimento e Aplicação do SE dividida em nove etapas descritas a seguir:

Etapa 1 – Definição da técnica de IA, no caso o SE;

Etapa 2 – Elaboração de questionário;

Etapa 3 – Desenvolvimento do SE;

Etapa 4 – Definição das regras da máquina de Inferência baseadas nos KPIs elaborados na Fase 2 e atualizadas na Fase 4;

Etapa 5 – Testes para validação das regras;

Etapa 6 – Testes com o SE na base de dados de homologação;

Etapa 7 – Avaliação dos resultados;

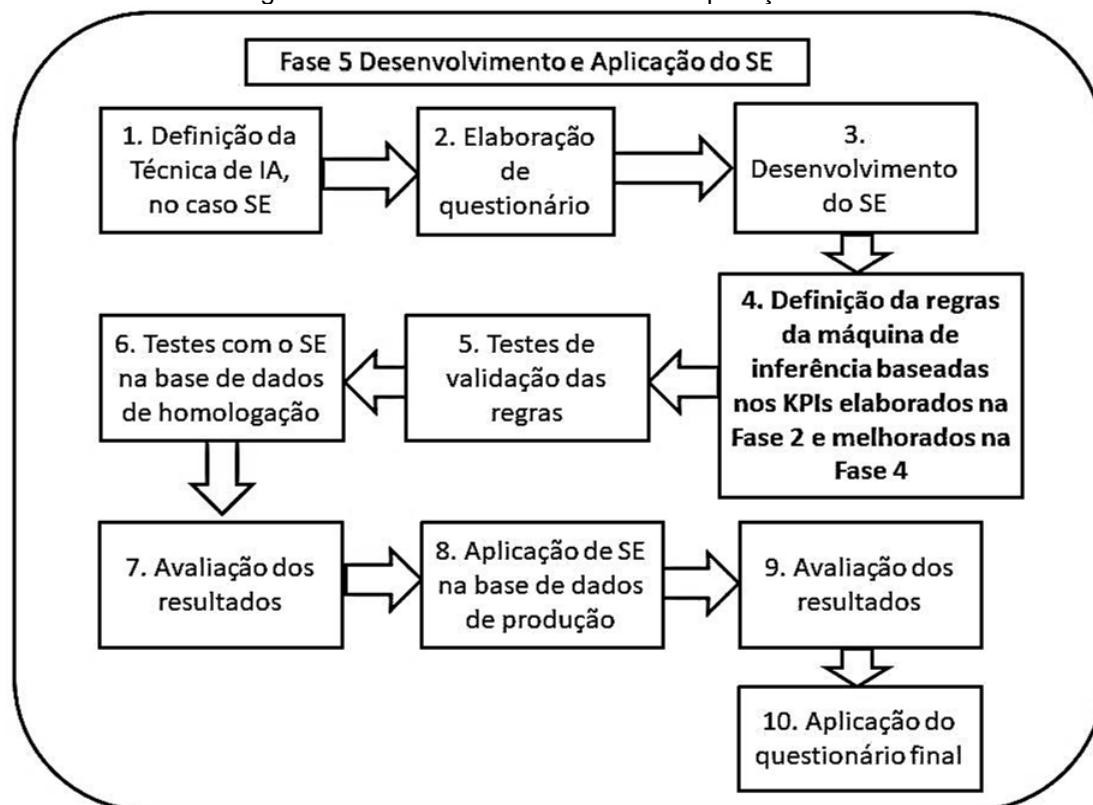
Etapa 8 – Aplicação do SE na base de dados de produção;

Etapa 9 – Avaliação dos resultados;

Etapa 10 – Aplicação do questionário final.

A Fase 5 e suas dez etapas são apresentadas na Figura 19.

Figura 19: Fase 5 Desenvolvimento e Aplicação do SE



Fonte: Autor (2018)

### 3.3.1.1 Descrição e Detalhamento das Fases de Desenvolvimento das Pesquisas Documental e Experimental

A pesquisa documental contendo as Fases 1 a 4 direcionou a execução do processo de forma correta e possibilitou a criação de indicadores ou *Key-Performance Indicators* (KPIs), que favoreceram o desenvolvimento de uma base de dados com todos os fatores críticos da execução do processo, sendo alimentado sempre que o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* fosse executado. Essas bases de dados dividiram-se em bases de dados de homologação e de produção.

As bases de dados de homologação e produção são compostas por diferentes bases que recebem os pacotes de liberação de *software*. No Quadro 8 descreve-se estas bases.

Quadro 8: Tipos de bases de dados

<b>Bases de Dados</b>	<b>Tipo de Base de Dados</b>
PG5TRE	Base de Dados de Homologação Versão Correção
PG5HMZ	Base de Dados de Homologação Versão Implementação
PG5STI	Base de Dados de Produção (Composta por 23 bases)

Fonte: Autor (2018)

As bases de dados foram compostas por atributos oriundos da definição das KPIs. As bases de homologação possuem 11 atributos e as bases de produção possuem 16 atributos. Dentre os KPIs desenvolvidos na Fase 2 e melhorados na Fase 4, destacam-se os seguintes:

- Tipo de Liberação (*Client/Server, Client, Server*);
- Categoria da Liberação (Correção, Implementação);
- Número de Versões Acumuladas por Liberação;
- Número de Pacotes de liberação Distribuídos por Liberação;
- Número de *Scripts* Executados na Base *Master* (1 Base);
- Número de *Scripts* Executados nas Bases Destino (19 Bases);
- Número de *Scripts* Executados na Base NET (Protocolos);
- Número de *Scripts* Executados na Base IND (Certidões);
- Número de *Scripts* Executados na Base EST (Estatística);

Estes KPIs são alimentados nas bases de dados pelos especialistas que executam o processo. A percepção de criticidade de cada liberação fica a critério de cada especialista que a executa. Esta percepção não é documentada formalmente que mantém esta informação guardada pelo executor da atividade.

Com o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* sendo executado continuamente pelos especialistas, esta percepção de criticidade ficou limitada a eles, ou seja, direcionada pelo critério subjetivo de cada um. Atualmente, o processo é executado não mais por um especialista e sim por cinco especialistas.

### **3.3.1.1.1 Fases 1 e 2 – Metodologia BPM e ITIL**

Descreve-se a seguir, antes da implementação da BPM e da ITIL como o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* era executado. Assim que o pacote de liberação de versão de *software* foi disponibilizado à equipe de infraestrutura de aplicação ela libera a versão em

uma base de homologação. Ao ser então homologada a versão, a liberação é solicitada pela equipe de homologação para ser colocada em produção.

Com o pacote de liberação de versão de *software* liberado pela equipe de homologação, a equipe de infraestrutura de aplicação executa então, o processo de liberação de versão de *software* em produção, normalmente em horário acordado para não impactar a produção.

Para que a versão seja distribuída e liberada com êxito, o processo depende da execução das seguintes atividades:

- a) Parar os serviços da aplicação nos servidores de aplicação;
- b) Apagar uma estrutura definida de diretórios dentro de cada servidor de aplicação, na qual unidades de liberação de versões antigas não seriam mais úteis, e que se continuassem nos servidores, poderiam causar conflito com a nova versão;
- c) Transferir as unidades de liberação de versão de *software* direcionadas aos servidores de aplicação que consistiam em executáveis, bibliotecas, documentos informativos entre outros;
- d) Transferir unidades de liberação de versão de *software* direcionadas aos servidores de borda;
- e) Configurar parâmetros do sistema;
- f) Executar os *scripts* de banco de dados;
- g) Subir os serviços da aplicação nos servidores de aplicação;
- h) Testar a conectividade de cada aplicação,

O cumprimento destas etapas era essencial para o perfeito funcionamento do sistema.

Em um momento anterior a este trabalho, quando o número de servidores era considerado de poucas máquinas, o trabalho de atualização era feito manualmente, máquina a máquina, atendendo as expectativas daquele momento.

No entanto, o número de servidores aumentou durante um projeto de expansão do cliente e a distribuição destas unidades de liberação de versão de *software* e execução de *scripts* não seguiu nenhum critério documentado ou processo definido e, continuou sendo executado por um único colaborador, que apesar de ter conhecimento técnico, não mantinha nenhum gerenciamento do processo.

Sempre quando o expediente iniciava o resultado era insatisfatório, pois vários servidores de aplicação e de borda não estavam atualizados, o que não permitiam a atualização de diversas estações de trabalho; *scripts* executados com erro ou não executados, impedindo vários usuários de executarem suas atividades, uma vez que a aplicação não funcionava de forma adequada, quando muitas as vezes nem inicializava.

Sendo assim, a equipe que acompanhava o início do expediente tinha que identificar e atualizar cada servidor de forma manual e pontual, analisar se algum *script* havia falhado em sua execução, o que levava tempo, quando não mais, causando um impacto negativo no cliente e também nas demais atividades diárias da equipe, afetando negativamente a imagem da empresa desenvolvedora de *software*.

Diante deste cenário, observaram-se as seguintes situações:

a) Apenas um analista da equipe ficava responsável por todas as transferências de unidades de liberação para todos os servidores fossem estes de aplicação ou de borda;

b) As transferências eram executadas utilizando um arquivo de lote com conjunto de comandos executados sequencialmente, transferindo as unidades de liberação de versão de *software* para cada tipo de servidor com os endereçamentos IP de cada um. Assim que este arquivo fosse executado era iniciada a transferência de servidor por servidor, porém não era confirmado se a transferência havia sido executada com sucesso;

c) Sempre novos servidores eram acrescentados ao parque pelo cliente, porém não se tinha um controle destes servidores, o que acarretava em vários casos de servidores desatualizados em cada atividade de liberação de versão de *software*, pois estes não eram mapeados a tempo no arquivo de lote;

d) Vários servidores de borda eram desligados pelo cliente ao término do expediente de cada localidade, o que impedia a atualização destes durante a atividade;

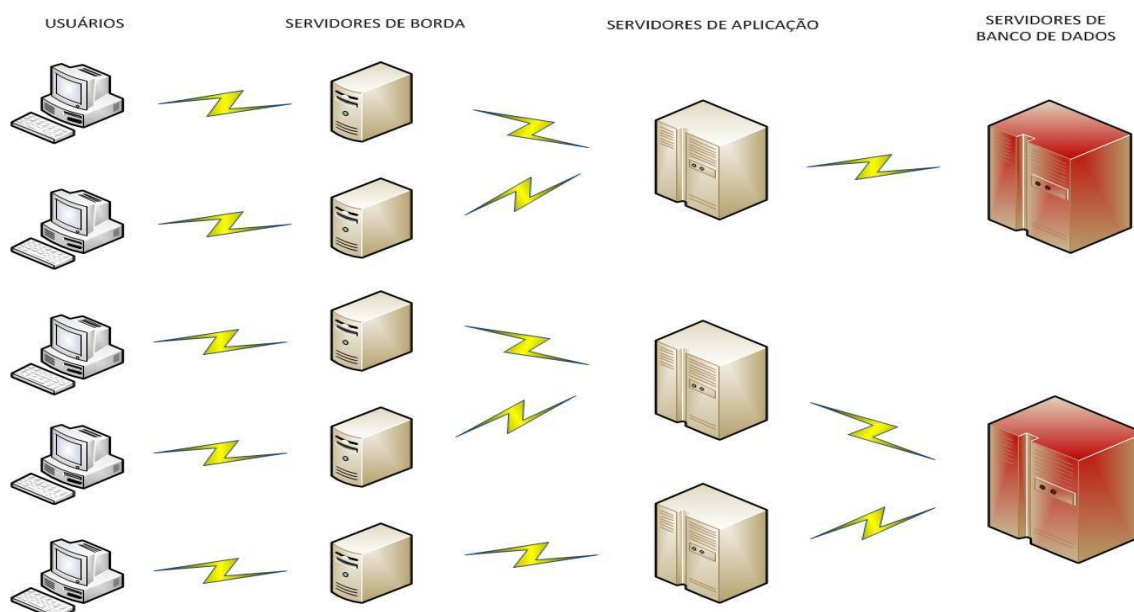
e) *Scripts* não eram executados de forma correta, ou não eram executados, faltando parametrizações em alguns servidores de Banco de Dados.

O cliente da empresa desenvolvedora de *software*, no qual o processo de gerenciamento de liberação de *software* é executado, possui a seguinte

topologia de servidores: 230 Servidores de Aplicação e 869 Servidores de Borda, que durante o processo de liberação de versão devem ser alimentados com o pacote de liberação de versão para estarem prontos para uso assim que finalizado o procedimento. Também fazem parte 21 servidores de banco de dados, nos quais os *scripts* de configuração de parâmetros e tabelas são executados para que os bancos de dados se adequem a cada pacote de liberação de versão de *software*.

A Figura 20 mostra a topologia básica da comunicação entre os servidores.

Figura 20: Topologia básica da comunicação entre os Servidores de Aplicação, Bordas e Banco de Dados.



Fonte: Softplan (2018)

As unidades de liberação de versão de *software* que fazem parte dos pacotes de liberação de versão de *software* estudados são distribuídas para estes servidores funcionando numa solução Cliente/Servidor ou *Client/Server*. Para melhor compreensão dos tipos de servidores mencionados são definidos como se segue:

- Servidores de Aplicação: Servidores de grande porte, localizados em Datacenters, responsáveis pela conexão da aplicação localizada nas estações de trabalho com os Servidores de Bancos de Dados;

b) Servidores de Borda: Servidores de pequeno porte situados nas localidades físicas do cliente, servindo como repositório para distribuição dos pacotes de liberação.

O conceito dos servidores de borda funciona como um servidor central na localidade física das estações para quando houver atualização de versão, as estações recebam a atualização de forma rápida diretamente do servidor de borda, sem onerar a infraestrutura da localidade, como por exemplo, sobrecarregar o link de dados na transmissão dos pacotes de liberação para todas estações de trabalho.

c) Servidores de Bancos de Dados: Servidores de grande porte localizados em *Datacenters* para armazenamento das bases de dados.

Entendeu-se então diante destas ocorrências que seria necessária a implementação de uma metodologia para definição e desenho, e de boas práticas de gerenciamento de TI para obter o controle da execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* no cliente da empresa de desenvolvimento de *software*, e corrigir as falhas que prejudicavam os negócios do cliente e da empresa.

Diante disto foi proposta pela equipe de infraestrutura de aplicação desenhar o processo de liberação de versão de *software* utilizando-se a metodologia BPM.

Com esta metodologia pôde-se identificar as atividades do processo, o fluxo destas atividades e seus executores. O desenho do processo permitiu que atividades críticas da execução do processo fossem destacadas e também identificar os executores de cada atividade para que todos os interessados na execução do processo pudessem identificá-los e acompanhar a execução do processo mais precisamente.

Com as atividades identificadas e o fluxo do processo desenhado foi possível utilizar as boas práticas da ITIL para auxiliar no gerenciamento de todos os recursos disponíveis para execução do processo de liberação de versão de *software*, como por exemplo, a definição de Catálogo de Serviços, Controle de Itens de Configuração e elaboração de uma Matriz de Responsabilidades (Matriz RACI) definindo os papéis que cada responsável do processo assumiu.

Iniciou-se o trabalho de reestruturação dos papéis dos colaboradores, processos e tecnologias, buscando orientação nas boas práticas da ITIL e na metodologia BPM para modelagem de processos de negócios.

Observando-se o cenário, pode-se verificar a necessidade de implementar práticas que coordenassem as etapas do processo desde a sua estratégia, desenho, transição e operação de forma a chegarem a um resultado gerenciável e mensurável.

Com base nas boas práticas da ITIL, principalmente no livro *Transição de Serviços*, focou-se no processo de gerenciamento de liberação e Implantação em busca de orientações sobre como organizar o processo.

A ITIL por ser um conjunto de boas práticas estrutural, permite que outras técnicas e processos de outras metodologias ou boas práticas possam ser utilizados em conjunto. Isto permitiu que técnicas da metodologia BPM fossem utilizadas para o mapeamento do processo e posteriormente de seus subprocessos.

As boas práticas da ITIL adotadas foram:

a) Elaborou-se um Catálogo de Serviços, em que ficaram claras quais eram as atividades da equipe, como se devia concentrar as atenções para o aperfeiçoamento das técnicas e quais processos deveriam ter maior atenção. Neste catálogo descreveram-se as atividades que a equipe executora seria responsável, dentre elas, a de gerenciamento de liberação de versão de *software*;

b) Elaborou-se um Controle de Itens de Configuração, em que todos os servidores de aplicação, de bordas e de banco de dados foram mapeados, com as informações sendo atualizadas diariamente. Centralizaram-se todas as informações de todos os servidores (*Internet Protocols (IPs)*, *hostnames*, *ranges*, endereços físicos das localidades, etc.) em uma planilha na nuvem (onde todas as partes interessadas pudessem ter acesso às informações simultaneamente. A planilha fez o papel de um Sistema de Gerenciamento da Configuração, recomendado pela ITIL para centralização destas informações. A Figura 21 apresenta parte do Controle de Itens de Configuração.



Figura 21: Controle de Itens de Configuração

Status	Tipo	Fisico/Virtual	Primario/Secundario	LU	HOST	IP	FORO	BASE
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	81	RUMSATF	10.33.202.1	ADAMANTINA I	PP
Ativo	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	81	RUMSATV	10.33.202.9	ADAMANTINA I - BACKUP	PP
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	83	AGUAIFOR	12	AGUAI I	JUN
Aguardando STI	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	83	AGUAIFOR	9	AGUAI I - BACKUP	JUN
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	35	AGUASFOR	2	AGUAS DE LINDOIA I	JUN
Ativo	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	35	AGUASFOR	10.97.85.9	AGUAS DE LINDOIA I - BACKUP	JUN
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	36	AGUASJEC	2	AGUAS DE LINDOIA II	JUN
Ativo	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	36	AGUASJEC	10.97.73.9	AGUAS DE LINDOIA II - BACKUP	JUN
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	58	AGUDOFOR	10.33.212.1	AGUDOS I	ARCT
Ativo	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	58	AGUDOFOR	10.33.212.9	AGUDOS I - BACKUP	ARCT
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	4032	ALMOXTAT	10.34.88.12	ALMOXARIFADO TATUAPE I	REG
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Secundario	4032	ALMOXTAT	10.34.88.9	ALMOXARIFADO TATUAPE I - BACKUP	REG
Ativo	SSDS	FISICO	Primario	42	ALTINSSDS	10.33.214.2	ALTINOPOLIS I	RP
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	19	AMCANFOR	10.33.208.1	AMERICANA I	CAMP
Ativo	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	19	AMCANFOR	10.33.208.9	AMERICANA I - BACKUP	CAMP
Ativo	SSDS-Novo	FISICO	Primario	4004	AMCANJEC	10.33.206.1	AMERICANA II	CAMP
Ativo	SSDS-Novo	VIRTUAL	Secundario	4004	AMCANJEC	10.33.206.1	AMERICANA II - BACKUP	CAMP

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Segundo a ITIL (2013), definiram-se papéis dos colaboradores, pois nesse processo haveria de ter um responsável pela liberação e implementação de cada tipo de servidor (borda e aplicação); um responsável pela execução de *scripts* nos servidores de bancos de dados; um responsável pela elaboração de um catálogo de itens de configuração, onde estariam documentados e cadastrados cada servidor de aplicação, de borda e de banco de dados que faziam parte do parque de servidores, cada qual segundo seu conhecimento no assunto e nas boas práticas.

Foram definidos fluxos de processos, utilizando-se a metodologia BPM, para se estabelecer as responsabilidades de cada membro da equipe, assim como o fluxo a ser seguido e atividades a serem executadas.

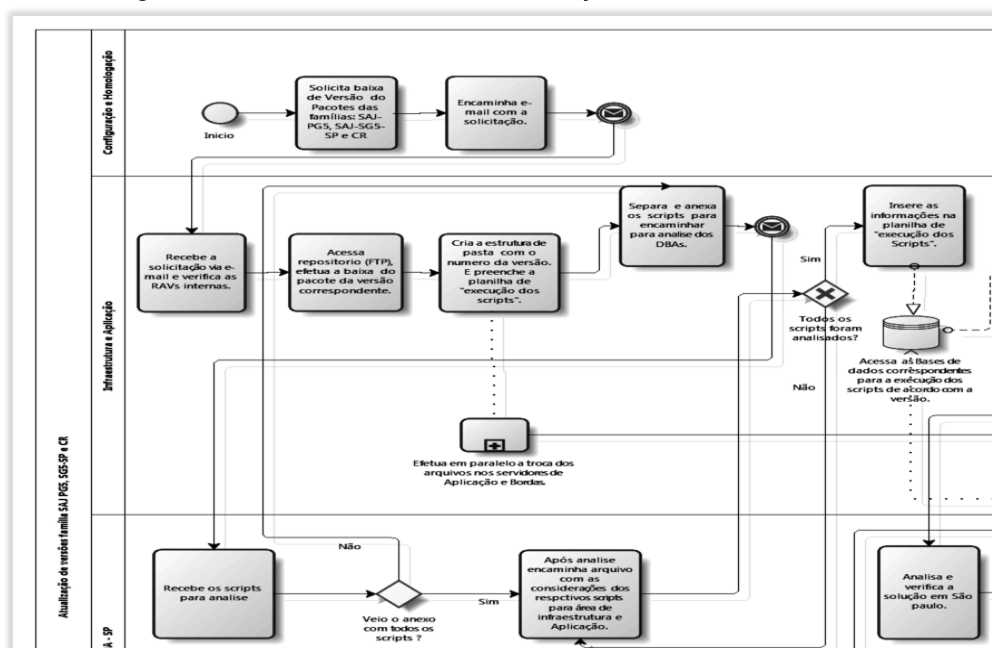
Neste contexto, elaborou-se uma matriz de responsabilidades, Matriz RACI. A Matriz RACI definida para o processo de Liberação de Versão permitiu que ficassem registrados os responsáveis, prestadores de contas, consultados e informados pelas atividades do processo, durante toda a execução do processo. A Figura 22 ilustra a Matriz RACI definida para o processo de Liberação de Versão.

Figura 22: Matriz RACI definida para o processo de Liberação de Versão

ESTÁGIOS	DESCRIÇÃO	COORDEN	ANALISTA SERV	ANALISTA SERV	ANALISTA SC	ANALISTA C	ANALISTA
1	Separação de Objetos	C/I	A/R	C	C/I		I
2	Análise de Scripts	C/I	C/I	I	A/R		I
3	Informação das Partes Interessadas do Início da Atividade	A/R	I	I	I	I	I
4	Parada de Serviços nos Servidores de Aplicação	I	A/R	I	I		I
5	Limpeza de pastas Cache	I	A/R	I			
6	Atualização de Objetos nos Servidores de Aplicação	C/I	A/R	I	I		I
7	Atualização de Objetos nos Servidores de Borda	C/I	C/I	A/R	I	I	I
8	Execução de Scripts	C/I	I	I	A/R	C/I	I
9	Verificação de Transferência de Objetos Servidores de Aplicação	C/I	A/R	I	I	I	R
10	Verificação de Transferência de Objetos Servidores de Borda	C/I	I	A/R	I	I	R
11	Levantamento de Servidores de Aplicação com Falhas	C/I	A/R	C/I		I	R
12	Levantamento de Servidores de Borda com Falhas	C/I	C/I	A/R		I	R
13	Direcionamento de Servidores de Borda com Falhas	C/I	C/I	A/R		I	
14	Início de Serviços nos Servidores de Aplicação	C/I	A/R	I	I		I
15	Testes de Conectividade em cada Aplicação	C/I	I	I	I		A/R
16	Informação das Partes Interessadas do término da Atividade	A/R	I	I	I	I	I
17	Acompanhamento em Produção Pós Atualização	A/R	R	R	R	C/I	R

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

A ITIL (2013) também recomenda que o processo seja planejado, desenhado e controlado. Definiram-se estratégias de execução de como as atividades de liberação seriam executadas de forma coordenada e contínua entre os novos responsáveis pelas tarefas, e após a conclusão desta, a mesma seria revisada de forma a se eliminar erros de execução. Os fluxos criados com o auxílio da metodologia BPM permitiram a visualização necessária para que as estratégias fossem criadas. A Figura 23 apresenta parte do fluxo do processo de liberação de versão de *software*.

Figura 23: Fluxo de Processo de Liberação de Versão de *Software*

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Baseado no livro de Melhoria Continuada de Serviços da ITIL, implementou-se uma ferramenta que fez o trabalho de distribuição dos pacotes de liberação de versão de *software* para os servidores de borda de forma automatizada, gerando logs de assertividade, e indicando quais servidores falharam em receber os pacotes de liberação de versão, permitindo assim executar ações para a atualização destes, antes da liberação em produção.

A equipe de desenvolvimento da empresa desenvolveu um *software* denominado “Console”. Seu objetivo foi substituir os arquivos de lote utilizados para a distribuição dos pacotes de liberação de versão para os servidores de borda, com o objetivo de executar a distribuição dos pacotes de liberação de versão de *software* de forma simultânea e controlada para todos os servidores de borda.

Verificou-se que com a aplicação da metodologia BPM, identificou-se as atividades do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, assim como foi possível desenhar o seu fluxo. Com o processo desenhado pode-se então, utilizando-se as boas práticas da ITIL, elaborar um controle de itens de configuração e uma matriz de responsabilidades que favoreceram a correta execução do processo.

#### **3.3.1.1.2 Fases 3 e 4 – PMBOK e Metodologia Six Sigma**

Com o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* definido e sendo executado de forma correta nas Fases 1 e 2, surgiram novas situações que não afetavam mais o cliente, mas influenciavam negativamente o processo agora somente para a empresa desenvolvedora de *software*.

O custo, tempo e alocação de recursos na execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* começaram a ser pontos de preocupação e deveriam ser melhorados. Diante desta necessidade foi proposta pela equipe executora do processo a execução de um projeto de melhoria, no qual o custo, tempo e recursos na execução do processo pudessem ser melhorados.

De forma resumida pode-se verificar que as Fases 1 e 2 trataram de encontrar soluções para que a empresa desenvolvedora de *software* pudesse executar o processo de gerenciamento de liberação de versão *software* de forma a manter o relacionamento de negócios estável com seu principal cliente.

Já as Fases 3 e 4 tiveram como objetivo melhorar a execução deste processo a fim de torná-lo mais atrativo para a empresa desenvolvedora de *software* em relação ao custo, tempo e alocação de recursos em sua execução.

Definiu-se o PMBOK como guia de boas práticas para a execução do projeto de melhoria, e assim definiram-se quais processos e ferramentas seriam utilizados deste guia.

Dentre as ferramentas sugeridas no PMBOK foram selecionadas para a execução do projeto:

- a) Termo de Abertura do Projeto;
- b) Definição do objetivo do projeto;
- c) Estrutura Analítica de Projetos (EAP);
- d) Dicionário da EAP;
- e) Revisão da matriz de responsabilidades (Matriz RACI);
- f) Estabelecer um Cronograma;
- g) Estrutura Analítica de Riscos (EAR).

Durante a análise inicial do processo de gerenciamento de liberação de *software* e como o PMBOK poderia auxiliar no projeto de melhoria, definiu-se então a metodologia *Six Sigma*, como metodologia de eliminação de desperdícios para o processo.

Esta metodologia como mencionada no referencial teórico deste trabalho de pesquisa tem-se mantido como uma metodologia muito utilizada em várias áreas de negócios, com o objetivo de melhorar a qualidade e a eliminação de falhas na execução de processos até os dias de hoje.

Segundo o Termo de Abertura do Projeto, foram estabelecidas as seguintes diretrizes:

a) Objetivo do Projeto: Implementar a metodologia *Six Sigma* as principais atividades da área executante do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*;

b) Escopo do Projeto: Implementar o método DMAIC (indicado na metodologia *Six Sigma* para avaliar processos existentes em uma organização) as principais atividades do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* visando padronizá-lo, eliminar falhas, reduzir custos, tempo de execução e alocação de recursos na execução do mesmo;

c) Premissas:

- Foram avaliadas e documentadas possíveis melhorias que as atividades do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, previamente analisados poderão receber;
- Foram estabelecidos KPIs de validação de sucesso de execução, assim como de tempo e custo para cada processo analisado, aprimorando os KPIs já existentes (elaborados nas Fase 1 e 2) e criando novos KPIs quando necessário;

d) Restrições:

- Todos analistas envolvidos devem ter no mínimo a Certificação *Six Sigma White Belt*, para ter o conhecimento básico da metodologia;
- As atividades de análise e documentação foram feitas em paralelo as atividades cotidianas da área, não prejudicando o andamento destas atividades.

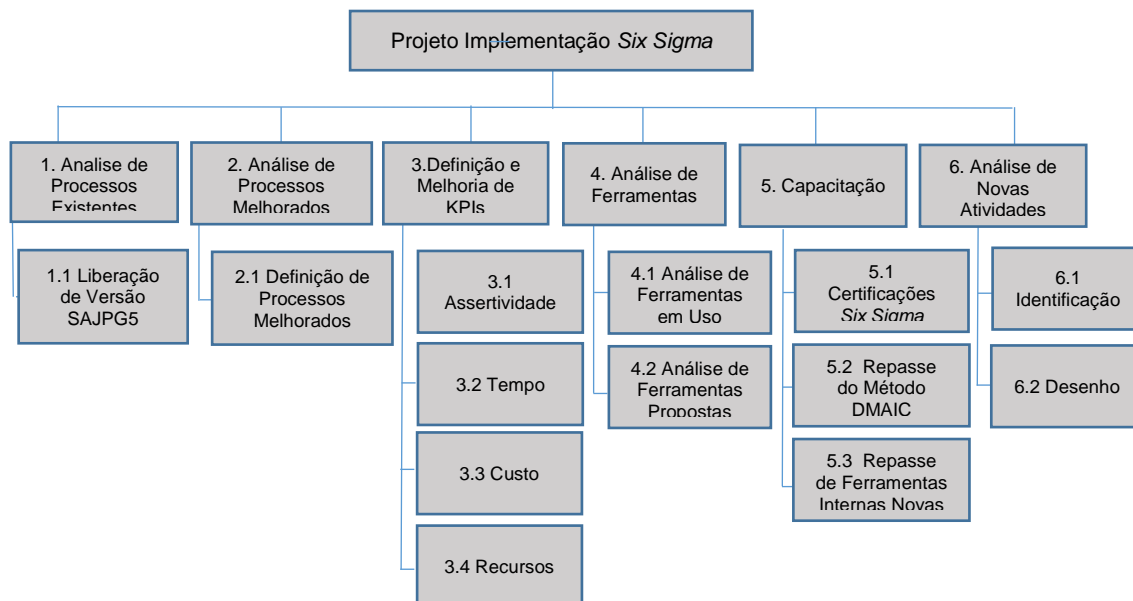
Referente a execução do método DMAIC foram estabelecidas as seguintes diretrizes:

- *Define*: Definição dos problemas existentes a serem avaliados;
- *Measure*: Mensurar e investigar relações de causa e efeito;
- *Analyse*: Analisar para apuração de alternativas;
- *Improve*: Melhorar e aperfeiçoar o processo baseado na análise dos dados;
- *Control*: Controlar o futuro estado de processo para se assegurar que quaisquer desvios do objetivo sejam corrigidos antes que se tornem defeitos.

Com a definição das boas práticas do PMBOK para gerenciamento de projetos e da metodologia *Six Sigma* para melhoria de processos, iniciou-se as atividades de melhoria do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, estabelecido nas Fases 1 e 2.

Desenvolveu-se a Estrutura Analítica de Projetos (EAP) para melhor visibilidade das tarefas a serem executadas, conforme demonstrado na Figura 24.

Figura 24: Estrutura Analítica de Projeto



Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Também se desenvolveu o dicionário da EAP, para efeito de detalhamento de cada atividade relacionada na EAP, conforme demonstrado no Quadro 9.

Quadro 9: Dicionário da EAP

Código EAP	Entrega	Critérios de Aceitação
1	Analisar Processos Existentes	Serão analisados os principais processos da área de Infraestrutura de aplicação para identificação de falhas existentes.
1.1	Analisar Processo de Liberação de Versão SAJPG5	Será analisado o processo desde a disponibilização dos pacotes de versão no FTP corporativo, liberação em homologação até a liberação final em produção.
2	Analisar Processos Melhorados	Análise das propostas de melhorias em cada processo em análise.
2.1	Definir Processos Melhorados	Definição do fluxo dos processos já com as melhorias implementadas.
3	Definir Novos KPIs	Definição de KPIs que contemplem a manutenção da execução dos processos analisados.
3.1	Definir Indicador de Assertividade	Definição de KPIs de assertividade para os processos analisados.
3.2	Definir Indicador de Tempo	Definição de KPIs de tempo de execução para as atividades analisados.
3.3	Definir Indicador de Custo	Definição de KPIs de custo de execução para as atividades analisados.
3.4	Definir indicador de	Definição de KPIs de recursos alocados

	Recursos	para as atividades analisados.
4	Análise de Ferramentas	Analisar as ferramentas atuais e propostas para a execução dos processos analisados.
4.1	Análise de Ferramentas em Uso	Análise das ferramentas em uso para a execução dos processos em análise.
4.2	Análise de Ferramentas Propostas	Análise das ferramentas propostas como melhoria para a execução dos processos em análise.
5	Capacitação	Capacitação dos analistas envolvidos em todo contexto técnico do projeto.
5.1	Certificações Six Sigma	Incentivo a que todos analistas envolvidos no projeto conquistem no mínimo as certificações básicas do <i>Six Sigma (White Belt)</i> , visando contextualização com a metodologia em implantação.
5.2	Repasse de Ferramentas Six Sigma	Repasse de informações de aplicação do método DMAIC.
5.3	Repasse de Ferramentas	Repasse de informações de aplicação do método DMADV.
5.4	Repasse de Ferramentas Internas Novas	Repasse de informações de utilização das ferramentas propostas como melhoria para todos os membros da equipe, visando equalização de conhecimento.
6.	Análise de Novos Processos	Análise de novos processos inseridos nas rotinas da equipe de Infraestrutura de Aplicações.
6.1	Identificação	Identificação de todos os processos novos inseridos nas rotinas da equipe de Infraestrutura de Aplicações.
6.2	Desenho	Desenho de todos os processos novos inseridos nas rotinas da equipe de Infraestrutura de Aplicações.

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Uma Matriz RACI também foi elaborada pela equipe executora do projeto com o objetivo de apresentar todos os responsáveis envolvidos, bem como definir responsabilidades, como demonstrando na Figura 25.

Figura 25: Matriz RACI do projeto de implementação da metodologia *Six Sigma*

ESTÁGIOS	DESCRIÇÃO	C1	C2	C3	C4	C5	CA	GA
1	Gestão do Projeto	R	A	A	A	A	CII	I
2	Análise de Processos em Uso	A/R	R	R	R	R	C	I
3	Análise de Processos Melhorados	A/R	R	R	R	R	I	I
4	Desenho dos Processos Melhorados	A/R	R	R	R	R	I	I
5	Definição de Novos Indicadores	A/R	R	R	R	R	CII	I
6	Análise de Ferramentas em Uso	A/R	R	R	R	R	C	I
7	Análise de Ferramentas Propostas	A/R	R	R	R	R	CII	I
8	Obtenção de Certificações Six Sigma	A/R	R	R	R	R	I	I
9	Repasso de Informações Sobre Utilização de Novas Ferramentas	A/R	R	R	R	R	CII	I

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Na Tabela 3 descrevem-se as estimativas de tempo de execução. Não foi estipulado um cronograma com marcos definidos, pelo fato do projeto ser executado em concorrência com as atividades padrão da área, criando apenas uma estimativa de tempo para execução das atividades.

Tabela 3: Recorte das estimativas de tempo de execução de atividades

Atividades	Descrição	Recursos	Estimativa
1. Analisar de Processos Existentes	Analisar fluxo do processo mapeado no Bizagi para identificar pontos falhos	Analista de Infraestrutura	40 horas
1.1 Analisar Processo Liberação de Versão SAJPG5	Analisar fluxo do processo mapeado no Bizagi para identificar pontos falhos, categorizando e relacionando todos	Analista de Infraestrutura	40 horas
1.2 Analisar Processo Liberação de Versão SAJSG5	Analisar fluxo do processo mapeado no Bizagi para identificar pontos falhos, categorizando e relacionando todos	Analista de Infraestrutura	40 horas
2. Analisar Processos Melhorados	Analisar propostas de melhoria apontada para o processo	Analista de Infraestrutura	3 Semana
2.1 Definir de Processos Melhorados	Definição de melhorias a serem implementadas no processo	Analista de Infraestrutura	8 horas
2.2 Desenhar Processos Melhorados	Desenho de processo melhorado na ferramenta Bizagi	Analista de Infraestrutura	24 horas

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Em relação ao orçamento, por se tratar de um projeto interno da equipe de Infraestrutura de Sistemas, não houve necessidade de definição de orçamento.

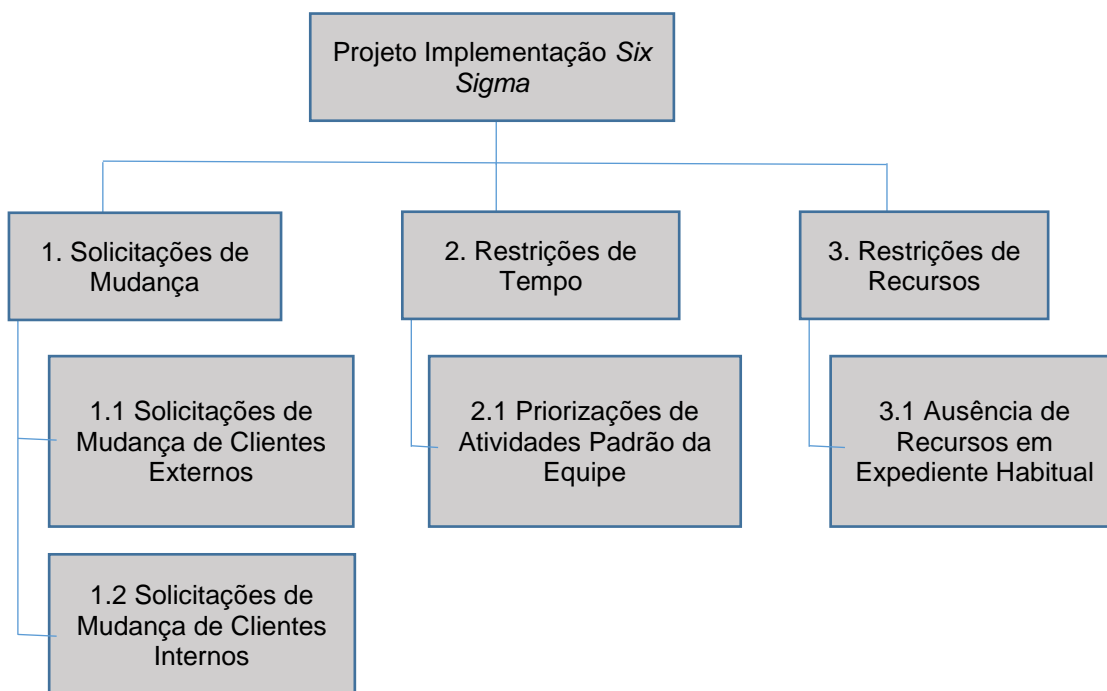
A Medição do Progresso do Projeto foi realizada através de reuniões semanais com os envolvidos. Foram reportadas e avaliadas as atividades



concluídas e em andamento, avaliando-se tempo de execução, aderência ao proposto inicialmente, e quais os resultados alcançados.

Assim como a EAP, desenvolveu-se também uma Estrutura Analítica de Riscos (EAR), para que a equipe e os interessados pudessem ter uma visão maior dos possíveis riscos que poderiam incidir sobre o projeto, como demonstrados na Figura 26.

Figura 26: Estrutura Analítica de Riscos



Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Com os processos e ferramentais de gestão de projetos definidos, então iniciou-se a aplicação da metodologia *Six Sigma*, com a aplicação do método DMAIC, e foram identificados os pontos de falha e oportunidades de melhoria dos processos em questão:

1. **DEFINE:** os pontos de falhas e oportunidades de melhoria encontrados são descritos a seguir:
  - a) Parada total dos serviços SAJPG5 e conferência de execução;
  - b) Limpeza dos diretórios *cache* e conferência de execução;
  - c) Distribuição de pacotes de liberação *Server* e verificação de transferência;

- d) Distribuição de pacotes de liberação *Client* para servidores de borda via arquivos de lote e verificação de transferência;
- e) Distribuição de pacotes de liberação *Client* para servidores de borda via Console de Transferência e verificação de transferência;
- f) Distribuição de pacotes de liberação *Client* para diretórios *LocalUpdate* e verificação de transferência;
- g) Distribuição de pacotes de liberação *Client* Secundários (ADM, PRO, SGC, EST, PSS) e verificação de transferência;
- h) Execução de *scripts* utilizando a ferramenta CAPRONI (Ferramenta de execução de *scripts*), e aplicação de *tags* de comando adequadas a cada tipo de execução;
- i) Configuração de arquivos “*spcfg.ini*” da aplicação PSS e conferência de execução;
- j) Início dos serviços SAJPG5 e conferência de execução.

Vale destacar que todas as verificações da execução destas atividades eram manuais, o que acarretava um longo tempo de verificação, passível de falhas de checagem.

O processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, após a sua execução podia apresentar falhas, devido a verificação manual, o que gerava impacto na operação. Em relação a limpeza dos diretórios *cache*, tinha-se uma demora aproximada de uma hora para a execução desta atividade.

Verificou-se também que além da parte operacional, apontada acima, fatores administrativos foram avaliados, tais como o tempo de execução e o custo da execução destas tarefas impactavam na execução do processo.

Em relação ao tempo/custo da execução destas tarefas teve-se os seguintes aspectos a analisar:

- a) Como a maioria destas atividades são executadas fora do horário comercial por necessidade do negócio, conseqüentemente são geradas horas-extras para a empresa desenvolvedora de *software*, devido a alocação de recursos fora do horário para a execução do processo;
- b) A estas atividades são agregados custos de refeição e de deslocamento de cada analista envolvido nestas atividades, uma

vez que estes custos eram consequência das atividades fora do horário comercial.

2. *MENSURE*: Foram coletadas informações relativas as amostragens de execução do processo de gerenciamento de liberação de versão e *software* de janeiro de 2016 até abril de 2016. Estas informações passaram a alimentar KPIs da execução do processo de liberação da versão de *software*.

De acordo com os KPIs apresentados na Tabela 4, verificou-se que na atualização de versão do dia 01/02/2016, houve queda no desempenho do processo, em que 3 (três) servidores de aplicação apresentaram falha devido a não distribuição do pacote *Client SAJPG5 PSS*, detectado pela equipe de monitoramento do cliente no horário comercial em destaque na linha de cor amarela.

Tabela 4: Planilha de KPIs referente a Janeiro a Março 2016

Data	Versão	Objetos	Servidores de Aplicação	Servidores de Borda	Servidores Aplicação com Falhas Durante Atualização	Servidores de Borda com Falhas Durante Atualização	Servidores Aplicação com Falhas Pós Atualização	Índice de Acerto nos Servidores de Aplicação	Servidores de Borda com Falhas Pós Atualização	Índice de Acerto nos Servidores de Borda	Analistas Envolvidos	Tempo de Execução Aprox.
07/01/16	1.8.7-7_C	5	191	521	0	0	0	100%	0	100%	1	2 horas e 30 minutos
12/01/16	1.8.7-11	20	191	521	0	9	0	100%	0	100%	2	5 horas
13/01/16	1.8.7-11_A	5	191	521	0	9	0	100%	0	100%	2	2 horas
19/01/16	1.8.7-11_B	5	191	0	0	0	0	100%	0	100%	1	2 horas
01/02/16	1.8.7-12	19	191	521	0	3	3	98%	0	100%	2	2:horas e 30 minutos
02/02/16	1.8.7-12_A (SERVER)	3	191	0	0	0	0	100%	0	100%	2	1 hora e 15 minutos
17/02/16	1.8.7-14	19	191	521	0	7	0	100%	0	100%	3	4 horas
02/03/16	1.8.7-17	19	191	521	0	3	0	100%	0	100%	2	3 horas e 50 minutos

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

3. *ANALYSE*: Nesta fase do método foram abordadas as formas de análise indicadas pela ferramenta, descritas a seguir:

a) Análise de Causa Raiz: Como premissa da análise da falha está a ineficiência das verificações manuais da execução do processo, que por descuido do fator humano, uma falha de

transferência pode passar despercebida. Assim também foi avaliado como notório o tempo de execução de *scripts*, o qual dependendo da quantidade poderia exigir um grande tempo de execução.

b) Análise de Processo: Foi verificado que a mecânica do processo é lenta e sujeita a falhas devido a conferência manual da transferência dos pacotes de liberação.

c) Análise de Dados: Os dados coletados mostram os aspectos relativos aos passos de execução, tempo e custo das atividades. Como as entradas dos processos são sempre as mesmas, as saídas também deveriam ser a mesmas, porém é verificado que houve momento que o processo falhou, devido a falha na conferência da transferência dos pacotes de liberação, por ser manual.

d) Análise de Recurso: Os recursos utilizados para as atividades são componentes da equipe executora do processo, os quais são participantes do projeto.

e) Análise de Comunicação: As atividades são sempre comunicadas através de e-mails direcionados para cada categoria de equipe componente das partes interessadas: Equipes Softplan São Paulo, Equipes Softplan Santa Catarina, Equipes TJSP de Infraestrutura de Redes e equipes TJSP de Monitoramento.

4. *IMPROVE*: Para obter as melhorias aos problemas apresentados concluiu-se que se poderia obter ganho se uma solução tecnológica fosse implementada.

Para reduzir os erros nas verificações manuais das distribuições de pacotes de liberação, foi desenvolvido um conjunto de aplicações que automatizaram as atividades de distribuição de pacotes de liberação durante uma atualização de versão.

O Conjunto de aplicações denominado SAAT (**S**istema de **A**poio a **AT**ualização) foi desenvolvido descartando a necessidade de ferramentas de desenvolvimento gratuitas ou pagas fora do ambiente da Softplan.

Em relação à execução de *scripts* de banco de dados foi adotado o *software* denominado como "CAPRONI" também desenvolvido na Softplan. Foi

aperfeiçoada a forma de execução através da inserção de *tags* ao comando principal para otimizar o tempo de execução. Em caso de erro de *script* durante a execução não seria necessário reiniciar a execução do CAPRONI do início, como era a prática padrão, pois a *tag* mencionada permitiu ao CAPRONI continuar do ponto que parou após a correção do *script*.

Em relação ao tempo de execução das atividades para garantir a transferência dos pacotes de liberação *Client* para os servidores de borda, utilizavam-se duas formas de distribuição: via arquivos de lote e via ferramenta de transferência, que eram executadas em momentos diferentes visando a completa assertividade da atividade, uma vez que uma atividade conflitava com a outra, se executada simultaneamente. Isto exigia no mínimo o dobro de tempo de execução para esta atividade que era previsto de uma hora para cada.

A implementação do conjunto de aplicações SAAT passou a fazer não somente a transferência dos pacotes de liberação *Client* de forma automatizada para os servidores de borda, como permitiu através de uma ferramenta integrante do conjunto de aplicações, denominada “*Target*”, apontar se houve falha na transferência para algum servidor de borda ou de aplicação, corrupção de pacote de liberação devido a degradação de rede, assim como validar a transferência através da hora e data de compilação/criação do pacote de liberação.

Com a implementação da ferramenta SAAT, foi apresentado um recurso para limpeza dos diretórios *Cache* do sistema que otimizou o tempo de aproximadamente de uma (1) hora, para cinco (5) minutos em média.

Em média uma atualização de versão SAJPG5 *Client/Server* Correção (poucos componentes no pacote de liberação), durava em médias três (3) horas. Após a Implementação da ferramenta SAAT, o mesmo cenário de atualização passou a durar em média 1 hora. Já para as atualizações de versão SAJPG5 *Client/Server* Implementação (muitos componentes no pacote de liberação), o tempo de execução que chegava a ser até de 16 horas, passou a ser executado em 5 horas.

Com a aplicação das ferramentas citadas acima têm-se a melhoria do desempenho dos processos de atualização, considerando o tempo de execução da atividade, a assertividade e o custo, o que possibilitou a

diminuição na geração de horas-extras. A melhoria no desempenho dos processos de atualização é apresentada na Figura 27.

Figura 27: Melhoria de desempenho dos processos de atualização

	Antes da Implantação do SAAT	Depois da Implantação do SAAT	Melhoria Alcançada em Tempo de Execução	Melhoria Alcançada em Assertividade	Melhoria Alcançada em Custo
Tempo de Execução Médio Atualização (Client/Server) Correção	3 Horas	1 Hora	66,67%	100%	66,67%
Tempo de Execução Médio Atualização (Client/Server) Implementação	16 Horas	5 Horas	62,50%	100%	62,50%
Tempo de Limpeza de Diretórios Cache	1 Hora	5 Minutos	91,67%	100%	91,67%

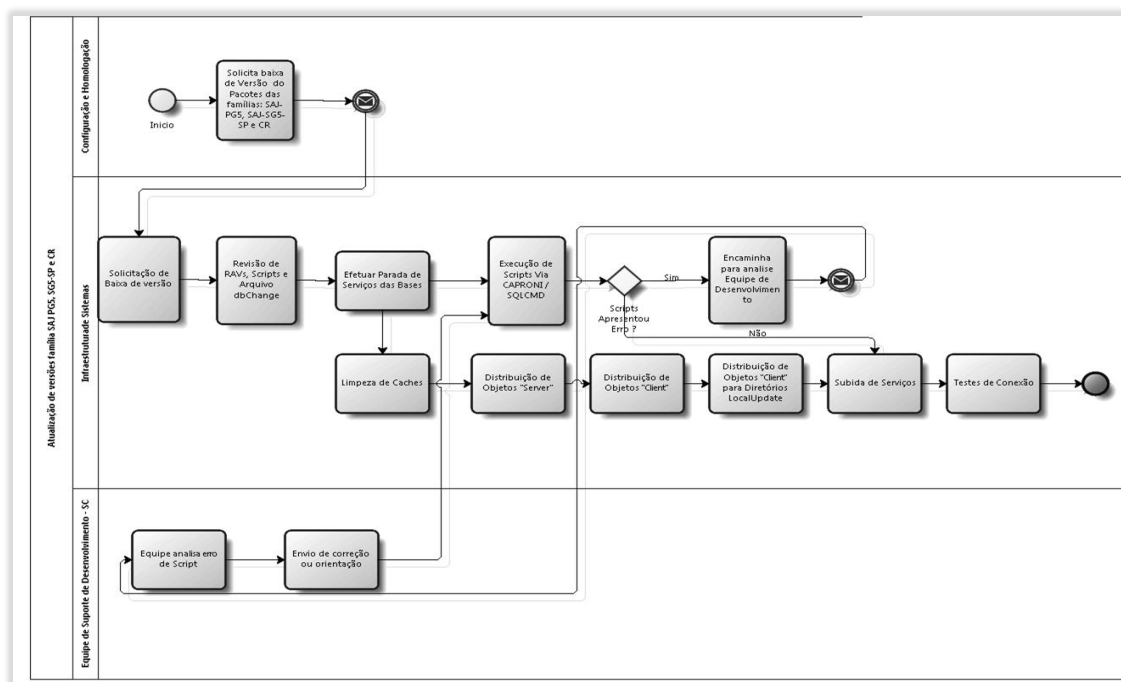
Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

5. *CONTROL*: Todos os processos de melhorias abordados anteriormente foram documentados e metrificados por meio de coleta de dados e alimentando KPIs após cada vez que o processo é executado.

Após a implementação das ferramentas SAAT e CAPRONI, todos os dados passaram ser registrados para que um monitoramento contínuo fosse feito para a medição da eficiência do processo abordado.

Finalizando as atividades relativas ao projeto, o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* foi redesenhado em um fluxo simplificado que passou a abordar o processo de maneira mais objetiva como demonstrado na Figura 28.

Figura 28: Fluxo Simplificado do Processo Gerenciamento de Liberação de Versão Redesenhado



Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Foi verificado com a aplicação da metodologia *Six Sigma* por meio do método DMAIC, que o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* reduziu a possibilidade de erros que poderiam ainda ocorrer.

A Tabela 5 demonstra os resultados obtidos e em destaque as colunas na cor amarela que demonstram a assertividade de 100% na execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*.

Tabela 5: Planilha de KPIs referente a Abril 2016

Data	Versão	Objetos	Servidores de Aplicação	Servidores de Borda	Servidores Aplicação com Falhas Durante Atualização	Servidores de Borda com Falhas Durante Atualização	Servidores Aplicação com Falhas Pós Atualização	Índice de Acerto nos Servidores de Aplicação	Servidores de Borda com Falhas Pós Atualização	Índice de Acerto nos Servidores de Borda	Analistas Envolvidos	Tempo de Execução Aprox.
05/04/16	1.8.10-14/1.8.12-3	24	191	521	0	1	0	100%	0	100%	2	1 hora e 15 minutos
06/04/16	1.8.10-14_PA	6	3	1	0	0	0	100%	0	100%	2	10 minutos
08/04/16	1.8.10-14_PB	6	3	1	0	0	0	100%	0	100%	1	1 hora
13/04/16	1.8.10-15/1.8.12-4	23	191	521	0	2	0	100%	0	100%	2	1 hora
18/04/16	1.8.10-16	19	192	521	0	5	0	100%	0	100%	2	2 horas
20/04/16	1.8.10-16_A (CLIENT)	1	0	521	0	4	0	100%	0	100%	2	50 minutos

28/04/16	1.8.10- 17_C/1.8.12- 6	23	196	521	0	4	0	100%	0	100%	2	1 hora e 20 minutos
----------	------------------------------	----	-----	-----	---	---	---	------	---	------	---	---------------------

Fonte: Adaptado da Softplan (2018)

Durante a execução do processo do período demonstrado não houve erros de execução do processo. Com a implementação da ferramenta SAAT desenvolvida pela equipe responsável do processo os resultados foram alcançados zerando os erros ocorridos e otimizando o tempo e o custo das atividades, concluindo o projeto de implementação da metodologia *Six Sigma*.

### 3.3.1.1.3 Fase 5 – Desenvolvimento e Aplicação do Sistema Especialista

Com o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* sendo executado de forma correta, verificou-se que os pacotes de liberação de *software* passaram a sofrer modificações em relação a sua complexidade. Com o aprimoramento do conjunto de aplicações fornecido pela equipe de desenvolvimentos da empresa desenvolvedora de *software*, os pacotes de liberação de versão de *software* passaram a sofrer variações em seu conteúdo com frequência.

Quando o referido processo foi estudado nas fases 1 a 4 deste trabalho, não havia variações significativas nos pacotes de liberação de *software* que poderiam influenciar na execução do processo, bem como no entendimento de sua criticidade.

Com o aumento destas variações e o aumento da complexidade das versões de *software* em relação ao impacto que estas podem causar ao negócio, surgiu a necessidade de apoiar a classificação das versões de *software* de modo objetivo, dentro de critérios padronizados e assim, emitir um parecer de criticidade de cada versão antes que esta fosse liberada em produção, eliminando a falsa impressão que todas as versões de *software* liberadas são similares.

A classificação de criticidade de versão de *software* é analisada e interpretada pelos especialistas que executam o processo, tornando a análise de criticidade de versão uma atividade subjetiva, dificultado o processo de tomada de decisão.

Esta subjetividade se dá pelo fato de que os especialistas possuem pareceres divergentes sobre a criticidade de cada versão de *software*. A

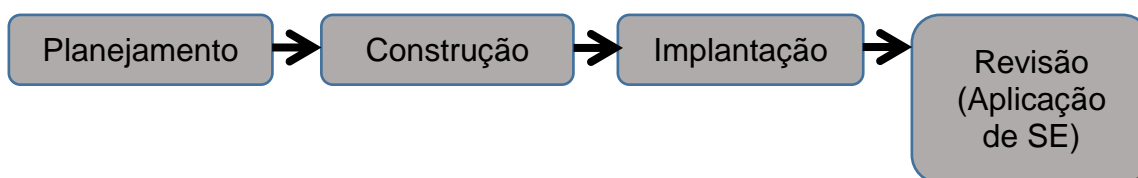


divergência é causada porque os especialistas têm certas características profissionais diferentes, como, por exemplo, o tempo de atuação na área e o conhecimento diferenciado em relação à execução do processo de gerenciamento de liberação de *software*, oriundos de experiências anteriores.

Com o objetivo de reduzir a subjetividade na execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* e promover tomadas de decisão mais precisas, desenvolveu-se e aplicou-se o SE.

Na Figura 29, destacou-se a etapa de revisão do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* porque é nela que ocorre a subjetividade na classificação, sendo a etapa onde o SE foi aplicado.

Figura 29: Aplicação de SE no Processo de Gerenciamento de Liberação na etapa revisão



Fonte: Autor (2019)

Na Fase 5, Etapa 1 definiu-se a técnica de IA, o SE como a técnica a ser aplicada na redução da subjetividade na classificação de versão de *software*. Para o desenvolvimento do SE, foi necessário estabelecer uma forma de obter o conhecimento dos especialistas.

Para isso foi aplicado um questionário com seis questões, demonstrado no Apêndice A, utilizando como referência os KPIs elaborados na Fase 2 melhorados na Fase 4 aplicados aos especialistas na Fase 5. O questionário foi elaborado dentro de um contexto de cenários de execução do processo de liberação de versão de *software* como demonstrado no Quadro 10.

Quadro 10: Cenário inicial de liberação de versão de *software*

<b>Key-Performance Indicators</b>	<b>Valores Estimados</b>	<b>Criticidade (Alta/Média/Baixa)</b>
Número de Versões Acumuladas por Liberação		
Número de Pacotes de liberação Distribuídos por Liberação		
Número de Objetos Distribuídos por Liberação		
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base <i>Master</i> (1 Base)		
Número de <i>Scripts</i> Executados nas Bases Destino (19 Bases)		
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base NET (Protocolos)		

Número de <i>Scripts</i> Executados na Base IND (Certidões)		
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base EST (Estatística)		

Fonte: Softplan (2018)

Com a aplicação do questionário obteve-se quais valores de KPIs seriam considerados para então, propor um modelo de classificação de versão de *software* apresentado aos especialistas no formato de questões abertas, deixando a critério deles apontarem os valores dos KPIs que consideravam aderentes ao nível de criticidade.

Participaram da aplicação do questionário, cinco colaboradores da empresa desenvolvedora de *software*: um coordenador de equipe e quatro analistas de sistemas. A proposta da aplicação dos questionários objetivou obter pareceres que foram utilizados para a elaboração das regras de produção do SE.

Para a validação dos resultados da aplicação do questionário, foram feitas reuniões com os especialistas com o objetivo de comparar os resultados de cada questionário e, por meio de consenso padronizar o conhecimento com valores que abrangessem todas as possibilidades de liberação de versão de *software* classificando uma versão com criticidade Alta, Média ou Baixa. Esta classificação atende aos critérios de criticidade das alterações dos pacotes de liberação de versão de *software* de acordo com o conhecimento dos especialistas executores do processo.

A classificação da criticidade em categorias de modo textual, como Alta, Média ou Baixa torna instantânea a percepção desta criticidade. Esta técnica de ordenação de descritores que podem ser sugeridos como sinônimos indicativos de criticidade são frequentemente usados em outras ferramentas de avaliação de impacto (BEAL, 2005; MUHLBAUER, 2010).

Obtendo-se o consenso e baseando-se no resultado final da aplicação do questionário, iniciou-se na Etapa 3 a criação e desenvolvimento do SE. Definiu-se, então as variáveis a serem colocadas no SE e a variável objetivo, ou seja, a variável que resulta na classificação da versão de *software*.

Na Etapa 4 foram elaboradas as regras a serem inseridas na máquina de inferência do SE baseadas nos KPIs elaborados na Fase 2, melhorados na Fase 4 e consolidados nos resultado da aplicação do questionário.

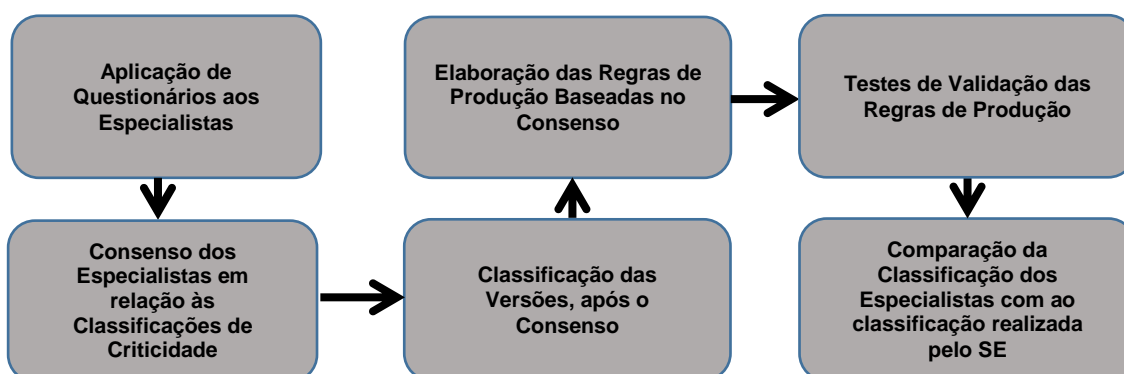
Em uma nova reunião com os especialistas, iniciou-se a Etapa 5 para validação das regras de produção do SE. Deu-se início a Etapa 6 de testes do SE utilizando como referência os dados de pacotes de liberação de versão utilizados e registrados em uma base de homologação.

Durante a Etapa 7 de avaliação dos resultados, verificou-se que o SE necessitava permanecer em execução constante em uma máquina, para que as inferências de execução não se perdessem ao finalizá-lo.

Para a validação dos resultados apresentados pelo SE na base de homologação, ou seja, se as suas regras são confiáveis, foi proposta a comparação com a classificação feita pelo especialista na mesma base.

De forma resumida, demonstra-se na Figura 30 a sequência de validação feita com os especialistas.

Figura 30: Sequência de validação do SE com a base de dados de homologação



Fonte: Autor (2018)

Na Tabela 6, apresenta-se um exemplo da base dados de Homologação que compreende o período de Janeiro a Abril de 2017 e que terá sua classificação comparada com o SE.

Na coluna Classificação de Criticidade do Especialista Humano, demonstra-se a Classificação de Criticidade do Especialista Humano Antes do Consenso. Na coluna Classificação de Criticidade do Especialista Humano Depois do Consenso, o parecer dos especialistas após o consenso e em Classificação de Criticidade do Sistema Especialista, a classificação emitida pelo SE.

Tabela 6: Exemplo da Base de Dados de Homologação de Janeiro a Abril de 2017 usado na comparação entre o especialista com o SE

Data	Versão	Tipo	Quantidade de Versão	Quantidade de Arquivos	Quantidade de Scripts	Classificação de Criticidade do Especialista Humano Antes do Consenso	Classificação de Criticidade do Especialista Humano Depois do Consenso	Classificação de Criticidade do Sistema Especialista
10/1	1.8.20-0/1.8.16-9(EST)	EST	2	22	137	ALTA		
26/1	1.8.16-13(EST)	EST	1	4	1	BAIXA		
10/1	1.8.16-9	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	5	1	BAIXA		
10/1	1.8.15-27	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	8	21	32	MEDIA		
11/1	1.8.15-28	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	19	6	MEDIA		
20/1	1.8.15-29	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	19	7	BAIXA		
26/1	1.8.15-30/1.8.16-13(EST)	EST	2	23	6	BAIXA		
31/1	1.8.15-30_A	SERVER	1	5	1	BAIXA		
6/2	1.8.20-2	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	32	33	MEDIA		
17/2	1.8.20-3	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	24	9	MEDIA		
20/2	1.8.21-0	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	30	73	MEDIA		
1/2	1.8.15-30_B	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	5	1	BAIXA		
3/2	1.8.15-31	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	24	8	MEDIA		
9/2	1.8.15-31_B	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	2	8	3	MEDIA		
13/2	1.8.15-32	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	21	7	BAIXA		
13/2	1.8.15-31_C (ROLLBACK)	CLIENT	1	3	1	BAIXA		
14/2	1.8.15-32	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	21	7	BAIXA		
15/2	1.8.15_32_A	SERVER	1	3	1	BAIXA		
20/2	1.8.15-33	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	22	6	BAIXA		
1/3	1.8.15-34	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	25	7	BAIXA		
3/3	1.8.15-35	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	26	6	BAIXA		
6/3	1.8.15-35_A	CLIENT	1	3	1	BAIXA		
8/3	1.8.15-35_B	SERVER	1	13	3	BAIXA		
14/3	1.8.15-36	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	18	6	BAIXA		
22/3	1.8.15-37	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	23	6	BAIXA		
27/3	1.8.20-4_G	CLIENT/SERVER IMPLEMENTAÇÃO	18	40	517	ALTA		
28/3	1.8.20-4_H	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	11	3	BAIXA		
30/3	1.8.20-4_I	SERVER	1	5	1	BAIXA		
31/3	1.8.20-4_J	SERVER	1	5	1	BAIXA		
31/3	1.8.20-4_K	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	7	2	MEDIA		
3/4	1.8.16-17 (EST)	EST	1	5	4	MEDIA		
17/4	1.8.22-1 (EST)	EST	1	4	22	MEDIA		
17/4	1.8.22-0	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	31	121	ALTA		
24/4	1.8.22-1	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	26	10	MEDIA		
3/4	1.8.16-17 (EST)	EST	1	5	4	MEDIA		

4/4	1.8.20-7	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	4	20	27	MEDIA		
5/4	1.8.20-7_A	CLIENT	1	5	1	BAIXA		
7/4	1.8.20-7_C	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	8	2	BAIXA		
11/4	1.8.20-7_D	SERVER	1	5	1	BAIXA		
17/4	1.8.22-1 (EST)	EST	1	4	22	MEDIA		
19/4	1.8.20-7_E	SERVER	1	3	1	BAIXA		
24/4	1.8.20-7_F	SERVER	1	5	2	BAIXA		
24/4	1.8.20-10	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	3	23	20	MEDIA		

Fonte: Adaptado de Softplan 2018

Após os testes e avaliações executados e treinamento do SE utilizando a base de dados de homologação, contemplados na Etapas 6 e 7, pode-se iniciar a adaptação e aplicação do SE na Etapa 8 da Fase 5 para a base de dados de produção.

A base de dados do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* de produção possui além dos atributos utilizados na base de dados de homologação, o atributo Tempo Total de Execução e Número de Analistas, atributos relevantes no registro dos KPIs de produção uma vez que o ambiente de produção é mais complexo do que o ambiente de homologação. Estas variáveis podem influenciar na classificação da criticidade de versão de *software* de uma mesma versão já classificada em ambiente de homologação, uma vez que a estrutura dos ambientes é diferente.

A base de dados de produção apresenta um número maior de atributos, porém com um número menor de registros. A execução do processo de gerenciamento de liberação de versão em produção se dá em menor frequência, uma vez que os impactos de uma liberação de versão em produção podem ser maiores e mais complexos de se corrigir do que em homologação.

Na Tabela 7 apresenta-se um exemplo da base dados de Produção que compreende o período de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018 e que teve sua classificação comparada com o SE.

Tabela 7: Base de Dados de Produção de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018 usado na comparação entre o especialista com o SE.

Data	Versão	Tipo	Complexidade	Quantidade de Versões	Quantidade de Objetos	Quantidade de Scripts Total	Tempo Total (Horas)	Quantidade de Analistas	Classificação Especialista Humano Antes Consenso	Classificação Especialista Humano Após Consenso	Classificação de Criticidade do Sistema Especialista
17/jan	1.8.15-23_D	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	01:20	1	MÉDIA		

19/jan	1.8.15-23_E	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	02:05	1	MÉDIA		
10/jan	1.8.29-0(EST)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	5	46	01:50	1	MÉDIA		
16/jan	1.8.16-9(EST)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:45	1	MÉDIA		
21/jan	1.8.28-27_A	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	8	21	732	05:05	2	MÉDIA		
27/jan	1.8.28-30_A (PRECAT)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	59	7	496	09:00	1	MÉDIA		
28/fev	1.8.15-32_B	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:20	1	MÉDIA		
02/mar	1.8.15-32_C	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:30	1	MÉDIA		
28/jan	1.8.28-30_A	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	3	7	202	03:10	2	MÉDIA		
16/mar	1.8.15-35_C	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:30	1	MÉDIA		
13/mar	1.8.15-35_B	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	6	23	290	01:25	2	MÉDIA		
17/mar	1.8.20-4_B (FOF/EF)	CLIENT/SERVER	IMPLEMENTAÇÃO	15	40	608	06:40	2	MÉDIA		
20/mar	1.8.20-4_C (FOF/EF)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:40	1	BAIXA		
21/mar	1.8.20-4_D (FOF/EF)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	00:40	1	BAIXA		
22/mar	1.8.20-4_E (FOF/EF)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:20	1	BAIXA		
23/mar	1.8.20-4_F (FOF/EF)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:40	1	BAIXA		
24/mar	1.8.20-4_G	CLIENT/SERVER	IMPLEMENTAÇÃO	1	25	5211	03:40	2	ALTA		
27/mar	1.8.20-4_H	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	13	22	01:40	1	BAIXA		
29/mar	1.8.20-4_I	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:40	1	BAIXA		
30/mar	1.8.20-4_J	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	01:05	1	BAIXA		
01/abr	1.8.20-4_L	CLIENT	CORREÇÃO	1	2	20	01:30	1	MÉDIA		
31/mar	1.8.20-4_K	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	9	40	00:45	1	BAIXA		
05/out	1.8.23-13	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	3	15	345	01:55	2	MÉDIA		
06/out	1.8.23-13_A	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:45	2	BAIXA		
24/abr	1.8.20-7_F/1.8.22-1	PRO/EST	CORREÇÃO	2	9	138	00:30	1	MEDIA		
27/abr	1.8.20-7_G	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:40	1	MÉDIA		
09/out	1.8.23-13_B (PRECAT)	CLIENT/SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:30	1	BAIXA		

Fonte: Adaptado de Softplan 2018

As etapas 8 e 9 foram realizadas usando a base de produção do processo de gerenciamento de liberação de *software* para a aplicação do SE. Na Etapa 10 aplicou-se um questionário, com cinco questões fechadas, utilizando-se Escala Likert, demonstrado no Apêndice G.

A Escala Likert é um tipo de escala de resposta psicométrica usada comumente em questionários. Ao responderem a um questionário baseado nesta escala, os perguntados especificam seu nível de concordância com uma afirmação. Esta escala tem seu nome devido à publicação de um relatório explicando seu uso por Rensis Likert (LIKERT, 1932), como demonstrado na Tabela 8.

Tabela 8: Escala Likert adaptada para determinar a satisfação do uso do SE

<b>IMPORTÂNCIA ATRIBUÍDA</b>				
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Discordo Totalmente	Discordo Parcialmente	Indiferente	Concordo Parcialmente	Concordo Totalmente

Fonte: Adaptado de Likert (1932)

No próximo capítulo os resultados são apresentados e discutidos.

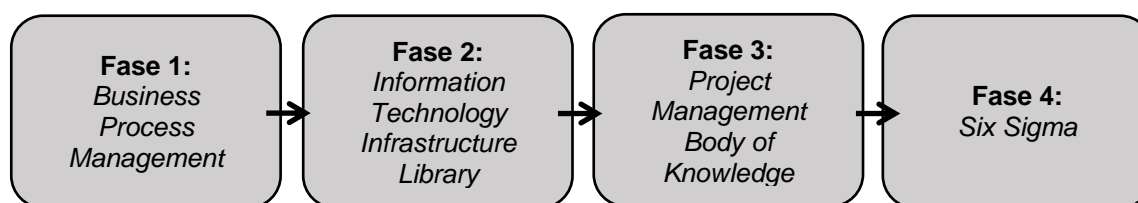
## 4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 4.1 FASES 1 a 4 – METODOLOGIA BPM, ITIL, PMBOK E METODOLOGIA SIX SIGMA

Com a conclusão da pesquisa documental referente as Fases 1, 2, 3 e 4, verificou-se que o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* foi, então desenhado e passou a ser executado com exatidão, tendo o tempo, custo e uso de recursos melhorados, assim como seus KPIs alimentados.

A Figura 31 resume as Fases 1, 2, 3 e 4 de execução da pesquisa documental.

Figura 31: Resumo das Fases da pesquisa documental



Fonte: Autor (2018)

Concluindo-se a pesquisa documental, observou-se que a estrutura dos pacotes de liberação de versão de *software* apresentavam alterações que passaram a impactar na classificação de criticidade de versão de *software*.

### 4.2 FASE 5 – DESENVOLVIMENTO E APLICAÇÃO DO SISTEMA ESPECIALISTA

A seguir serão apresentados os resultados das etapas de número 1 a 7 da fase 5, Desenvolvimento e Aplicação do Sistema Especialista

Com o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* sendo executado com exatidão, após a finalização das Fases 1, 2, 3 e 4, verificou-se que os pacotes de liberação de versão de *software* tiveram modificações em sua estrutura. Em um pacote de liberação de versão de *software*, número de objetos, tipos de objetos e números de *scripts*, que antes mantinham uma padronização em cada liberação passaram a sofrer alterações.

Essas alterações impactaram na criticidade de cada versão. O processo que antes era mensurado apenas pela distribuição de objetos e execução de



*scripts*, necessitou também ser mensurado pela criticidade de versão a ser liberada.

Esta criticidade exigiu que a equipe executante do processo classificasse os pacotes de liberação de versão de *software* no momento do recebimento do pacote.

Durante a execução do processo de liberação de versão de *software*, o pacote de liberação de versão é liberado em homologação e, posteriormente colocado em produção.

Durante as Fases 1, 2, 3 e 4 toda documentação analisada mostrou que os KPIs do processo eram alimentados tanto para versões em homologação como em produção, porém somente as versões de produção ofereciam algum impacto para o negócio, recebendo atenção da equipe responsável.

Com a variação da criticidade dos pacotes de liberação de versão, foi necessária a classificação do pacote antes mesmo que este fosse liberado em homologação com o objetivo de se obter uma classificação de criticidade para acompanhar a execução do processo.

Esta classificação ficou a cargo dos analistas executores do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*. Estes analistas, agora especialistas na execução do processo aplicavam a classificação baseada em sua experiência, tempo de casa e percepção subjetiva da complexidade de cada pacote de liberação de versão de *software*.

A subjetividade nesta análise mostrou-se um obstáculo para a equipe classificar a criticidade da versão de *software* com precisão, e assim apoiar as tomadas de decisão em relação ao impacto que as versões podem causar para o negócio.

Para reduzir a subjetividade na classificação de versão de *software*, foi proposto o desenvolvimento e a aplicação do SE no processo de gerenciamento de liberação de *software*.

## **4.2.1 Discussão dos Resultados**

### **4.2.1.1 Resultados com a Base de Dados de Homologação**

Em seguida a definição do SE como a técnica de IA a ser utilizada, o questionário, que pode ser encontrado no Apêndice A, foi aplicado com a

participação dos profissionais responsáveis pela execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, quatro analistas de sistemas e o coordenador de equipe, considerados especialistas no processo.

Apresenta-se no Quadro 11 a função e tempo de atuação dos profissionais envolvidos no processo.

Quadro 11: Função e tempo de atuação na área dos profissionais envolvidos no processo

<b>Função</b>	<b>Tempo de Atuação na Área</b>
Coordenador de sistemas	8 anos
Analista de Sistemas II	5 anos
Analista de Sistemas II	5 anos
Analista de Sistemas I	4 anos
Analista de Sistemas I	3 anos

Fonte: Autor (2018)

A aplicação do questionário teve como objetivo o consenso sobre divergências de opinião a respeito da criticidade de versão de *software*. Após a aplicação e em posse dos resultados, a primeira reunião de alinhamento foi efetuada para entendimento das possíveis variações das respostas em relação aos KPIs propostos e a criticidade sugerida.

Neste contexto, com o objetivo de apoiar a classificação de cada versão de *software* em sua criticidade de modo objetivo, utilizaram-se KPIs como balizadores para este entendimento e, verificou-se que o cenário de liberação de versão de *software* existente até o momento não refletia a realidade da execução do processo com a alteração da complexidade das versões de *software*.

Com o questionário, utilizando-se dos KPIs definidos, buscou-se consolidar este conhecimento, abordando cenários do processo de liberação de versão de *software* e tendo como diferenciadores o seu conteúdo, tipo e a categoria dos pacotes de liberação de versão.

Diante deste consenso, estabeleceram-se seis (6) cenários de pacotes do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* em homologação, conforme demonstrado no Quadro 12, orientados pelos tipos de itens liberados em cada pacote de liberação de versão de *software*.

Quadro 12: Seis cenários de pacotes de liberação de versão em homologação

<b>Cenários de Liberação de Versão</b>	<b>Itens Liberados no Pacote</b>
<i>Server</i>	Itens <i>Server</i>
<i>Client</i>	Itens <i>Client</i>
<i>Client/Server</i> Correção	Itens <i>Client/Server</i> Correção

<i>Client/Server</i> Implementação	Itens <i>Client/Server</i> Implementação
<i>Client/Server</i> PRECAT	Itens <i>Client/Server</i> PRECAT
<i>Client/Server</i> EST	Itens <i>Client/Server</i> EST

Fonte: Autor (2018)

Foi definida, então, a criação de classificações em relação à criticidade como: versão Alta, versão Média e versão Baixa, considerando os KPIs. Inicialmente uma versão Alta de criticidade receberia a seguinte classificação, se os KPIs apresentassem valores elevados, conforme o Quadro 13.

Quadro 13: Estimativa classificação dos *Key-Performance Indicators* para versão Alta.

<b>Estimativa de <i>Key-Performance Indicators</i></b>	<b>Valores Estimados</b>
Número de Versões Acumuladas por Liberação	Acima de 5
Número de Pacotes de liberação Distribuídos por Liberação	Acima de 40
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base Master (1 Base)	Acima de 10
Número de <i>Scripts</i> Executados nas Bases Destino (19 Bases)	Acima de 190 por Base
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base NET (Protocolos)	Acima de 6
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base IND (Certidões)	Acima de 6
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base EST (Estatística)	Acima de 3

Fonte: Autor (2018)

Uma versão Média receberia a seguinte classificação se os KPIs apresentassem valores intermediários, conforme apresentado no Quadro 14.

Quadro 14: Estimativa de classificação dos *Key-Performance Indicators* para versão Média.

<b>Estimativa de <i>Key-Performance Indicators</i></b>	<b>Valores Estimados</b>
Número de Versões Acumuladas por Liberação	Entre 2 e 4
Número de Pacotes de liberação Distribuídos por Liberação	Entre 17 e 39
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base Master (1 Base)	Entre 3 e 9
Número de <i>Scripts</i> Executados nas Bases Destino (19 Bases)	Entre 20 e 189 por Base
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base NET (Protocolos)	Entre 2 e 5
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base IND (Certidões)	Entre 2 e 5
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base EST (Estatística)	2 <i>Scripts</i>

Fonte: Autor (2018)

Uma versão Baixa receberia a seguinte classificação se os KPIs não ultrapassarem os valores estimados, conforme apresentado no Quadro 15.

Quadro 15: Estimativa de classificação dos *Key-Performance Indicators* para versão Baixa.

<b>Estimativa de <i>Key-Performance Indicators</i></b>	<b>Valores Estimados</b>
Número de Versões Acumuladas por Liberação	1 Versão
Número de Pacotes de liberação Distribuídos por Liberação	Até 16
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base Master (1 Base)	Até 2
Número de <i>Scripts</i> Executados nas Bases Destino (19 Bases)	Até 19
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base NET (Protocolos)	1 <i>Script</i>
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base IND (Certidões)	1 <i>Script</i>
Número de <i>Scripts</i> Executados na Base EST (Estatística)	1 <i>Script</i>

Fonte: Autor (2018)

Os critérios para entender se os valores são elevados ou não foram determinados de acordo com o conhecimento que cada um dos especialistas têm do processo e da versão analisada. Estes critérios variam de especialista

para especialista, pois o tempo de atuação na área pode ser importante fator de diferenciação neste entendimento.

Uma segunda reunião foi realizada para se chegar ao consenso da criticidade de cada possível cenário de liberação de versão de *software*, e consolidação dos dados, considerando também os KPIs. Com os dados consolidados, então se obteve um modelo de criticidade de versão de *software* para cada cenário anteriormente apresentado.

No Quadro 16 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Server* Categoria da Liberação Correção. Este tipo de liberação contém apenas pacotes de liberação de versão direcionados para os servidores de aplicação com a finalidade de correção de falhas de *software*.

Quadro 16: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Server* Categoria da Liberação Correção

1ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Server</i>		
	Categoria da Liberação: Correção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos NET Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos IND Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts EST	1	2 até 10	11 ou mais

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 17 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client* Categoria da Liberação Correção. Este tipo de liberação contém apenas pacotes de liberação de versão direcionados para os servidores de borda com a finalidade de correção de falhas de *software*.

Quadro 17: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client* Categoria da Liberação Correção

2ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client</i>		
	Categoria da Liberação: Correção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1	2 até 4	5 ou mais

Número de Objetos NET Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos IND Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos PSS Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 3	4 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts EST	1 até 5	6 até 10	11 ou mais

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 18 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de versão de *software* Tipo *Client/Server* (Pacote Padrão) Categoria da Liberação Correção. Este tipo de liberação contém pacotes de liberação de versão direcionados para os servidores de borda e servidores de aplicação com a finalidade de correção de falhas de *software*.

Quadro 18: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* (Pacote Padrão) Categoria da Liberação Correção

3ª Cenário	Tipo de Liberação: Client/Server (Pacote Padrão)		
	Categoria da Liberação: Correção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1 ou 2	3 ou 4	5 ou mais
Número de Objetos NET Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos NET Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos IND Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos IND Client	1 ou 2	3 ou 4	5 ou mais
Número de Objetos PSS Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 ou 2	3 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts EST	1	2 até 20	21 ou mais

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 19 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de versão de *software* Tipo *Client/Server* Categoria da Liberação Implementação. Este tipo de liberação contém pacotes de liberação de versão direcionados para os servidores de borda e servidores de aplicação com a finalidade de implementação de novas funcionalidades de *software*.

Quadro 19: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* Categoria da Liberação Implementação

4ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client/Server</i>		
	Categoria da Liberação: Implementação		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 ou 3	4 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos NET Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos NET Client	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos IND Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos IND Client	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos PSS Client	1	2	3 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts EST	1 até 5	6 até 20	21 ou mais

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 20 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de versão de *software* Tipo *Client/Server* PRECAT Categoria da Liberação Correção. Este tipo de liberação contém pacotes de liberação de versão direcionados para os servidores de borda e servidores de aplicação exclusivos da base de dados denominada PRECAT com a finalidade de correção de falhas de *software*. Esta base por necessidade operacional do cliente possui uma versão diferenciada das demais.

Quadro 20: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* PRECAT Categoria da Liberação Correção

5ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client/Server</i> (PRECAT)		
	Categoria da Liberação: Correção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1	2	3 ou mais
Número de Objetos NET Server	0	0	0
Número de Objetos NET Client	0	0	0
Número de Objetos IND Server	0	0	0
Número de Objetos IND Client	0	0	0
Número de Objetos PSS Client	0	0	0
Número de Objetos Extras	1	2	3 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	0	0	0
Número de Scripts IND	0	0	0
Número de Scripts EST	0	0	0

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 21 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de versão de *software* Tipo *Client/Server* EST Categoria da Liberação Correção/Implementação. Este tipo de liberação contem pacotes de liberação de versão direcionados para os servidores de borda e servidores de aplicação exclusivos da base de dados denominada EST com a finalidade de correção de falhas de *software*.

Esta base por necessidade operacional do negócio possui uma versão diferenciada das demais. Exclusivamente para este tipo de liberação, os especialistas chegaram a um consenso que não existiria versão de complexidade Baixa, devido a particularidades específicas deste tipo de pacote de liberação de versão.

Quadro 21: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* EST Categoria da Liberação Correção/Implementação

6ª Cenário	Tipo de Liberação: Client/Server (EST)		
	Categoria da Liberação: Correção /Implementação		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	-	1	2 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	-	1	2 ou mais
Número de Objetos EST Server	-	1 até 3	4 ou mais
Número de Objetos EST Client	-	1	2 ou mais
Número de Objetos Extras	-	1 ou 2	3 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	-	1 até 5	6 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	-	1 até 5	6 ou mais
Número de Scripts EST	-	1 até 5	6 ou mais

Fonte: Autor (2018)

Na terceira reunião com os especialistas e após consenso foram definidas para os seis (6) cenários de liberação de versão de *software* dezessete (17) regras de produção, apresentadas no Apêndice B deste trabalho para classificar a criticidade das versões.

Foram definidas três regras de produção para cinco primeiros cenários: para versão Baixa, para versão Média e versão Alta. No caso do 6º cenário, Tipo *Client/Server-EST*, os especialistas concluíram não existir versão de criticidade Baixa, definindo-se apenas a regra para criticidade Média e para Alta.

Definindo-se os cenários e a regras, partiu-se, então, com o uso do *software* Expert Sinta para o desenvolvimento e a aplicação do SE. Foi necessário inicialmente estipular todas as variáveis que seriam utilizadas e também as suas categorias: Numérica, Univalorada ou Multivalorada.

As variáveis e valores referentes ao cenário 1 são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9: Variáveis e Valores referentes ao Cenário 1

Variáveis	Valores		
1_ Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou Mais
1_ Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
1_ Número de Objetos IND Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou Mais
1_ Número de Objetos NET Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou Mais
1_ Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou Mais
1_ Número de Scripts EST	1	2 até 10	11 ou Mais
1_ Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 10	11 ou Mais
1_ Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 10	11 ou Mais
1_ Número de Scripts PG5 Master	1 até 10	11 até 20	21 ou Mais
1_ Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou Mais
1_ Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou Mais

Fonte: Autor (2018)

A variável-objetivo adotada foi a variável Criticidade de Versão definida como Alta, Média ou Baixa. Iniciou-se a definição da interface com o usuário uma vez que ela torna a interação entre o usuário e o SE mais amigável. As telas desenvolvidas que compõem a interface do SE são apresentadas no Apêndice C.

O próximo passo foi a geração das regras de produção que servem como elementos importantes da base de conhecimento. Estas regras de produção são exatamente o reflexo das informações consolidadas pelos especialistas nos questionários aplicados anteriormente.

Como foram definidos seis cenários específicos para a execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, iniciou-se a criação de um conjunto de regras de produção para cada cenário em que o SE deve executar de forma isolada a inferência para cada cenário.

Apresenta-se como exemplo uma regra de produção gerada pelo SE na Tabela 10.

Tabela 10: Exemplo de caracterização de uma regra de produção gerada pelo SE para a base de homologação

Regra 1	Caracterização
SE Tipo de Liberação = Server	Define dentro de que cenário será feita a inferência
E 1_ Número de Versões Acumuladas = 1 até 3	Define o Número de Versões que serão liberadas
E 1_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 1	Definem o Número de Bases PG5 que serão atualizadas
OU 1_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23	
OU 1_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais	
E 1_ Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3	Define o Número de Objetos PG5 que serão distribuídos
E 1_ Número de Objetos NET Server = 1 até 3	Define o Número de Objetos NET que serão distribuídos
E 1_ Número de Objetos IND Server = 1 até 3	Define o Número de Objetos IND que serão distribuídos
E 1_ Número de Objetos Extras = 1	Define o Número de Objetos Extras que serão distribuídos
E 1_ Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10	Define o Número de <i>Scripts</i> PG5 Master que serão



	executados
E 1_ Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10	Define o Número de <i>Scripts</i> PG5 Master/Destino que serão executados
E 1_ Número de Scripts NET = 1 até 5	Define o Número de <i>Scripts</i> NET que serão executados
E 1_ Número de Scripts IND = 1 até 5	Define o Número de <i>Scripts</i> IND que serão executados
E 1_ Número de Scripts EST = 1	Define o Número de <i>Scripts</i> EST que serão executados
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%	Classifica a versão de <i>software</i> e seu grau de confiança

Fonte: Autor (2018)

Seguem quatro exemplos de regras de produção do SE.

### Regra 2

SE Tipo de Liberação = Client

E 2\_ Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 2\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 2\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 2\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 2\_ Número de Objetos PG5 Client = 1

E 2\_ Número de Objetos NET Client = 1

E 2\_ Número de Objetos IND Client = 1

E 2\_ Número de Objetos Extras = 1

E 2\_ Número de Objetos PSS Client = 1

E 2\_ Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10

E 2\_ Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10

E 2\_ Número de Scripts NET = 1 até 5

E 2\_ Número de Scripts IND = 1 até 5

E 2\_ Número de Scripts EST = 1 até 5

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

### Regra 3

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção

E 3\_ Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 3\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 3\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 3\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 3\_ Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3

E 3\_ Número de Objetos PG5 Client = 1 ou 2

E 3\_ Número de Objetos NET Server = 1 até 3

E 3\_ Número de Objetos NET Client = 1

E 3\_ Número de Objetos IND Server = 1 até 3

E 3\_ Número de Objetos IND Client = 1 ou 2

E 3\_ Número de Objetos PSS Client = 1

E 3\_ Número de Objetos Extras = 1

E 3\_ Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5

E 3\_ Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 ou 2

E 3\_ Número de Scripts NET = 1 até 5

E 3\_ Número de Scripts IND = 1 até 5

E 3\_ Número de Scripts EST = 1

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

### Regra 4

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação

E 4\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou 3  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 4\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 4\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts EST = 1 até 5  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

### **Regra 5**

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
 E 5\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 1  
 E 5\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 5  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

O critério de criação das regras de produção exigiu uma análise de como cada regra deveria ser inserida de forma a isolar os cenários, pois apesar de algumas variáveis terem o mesmo significado em cada cenário, os valores assumidos em cada um poderiam se sobrepor se fossem atribuídos dentro de uma variável comum a todos cenários.

Assim, definiu-se um conjunto de regras para cada cenário bem como seus valores oriundos do questionário consolidado em reuniões com os especialistas.

Inicialmente as regras foram criadas de forma a obedecer a sequência ideal de como os valores dos KPIs foram apresentados, ou seja, se todas as respostas aos questionamentos do SE apontassem para uma sequência ideal de respostas, a classificação da criticidade seria a já esperada.

Durante os testes foi utilizada como referência a base de dados de homologação do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* a partir de 2014. Verificou-se que as dezessete regras de produção inseridas no SE atenderam aos critérios de criticidade apresentados e coletados nos questionários aplicados.

No decorrer dos testes, e com o uso de dados referentes aos pacotes de liberação de versão com variações entre 2016 e 2018, os especialistas apontaram variações que ocorreram em relação ao número de objetos e *scripts* encaminhados, assim como o número de versões acumuladas por liberação.

Estes pacotes de liberação de versão demonstraram as variações que culminaram na necessidade da classificação da criticidade da versão de *software*.

Este posicionamento por parte dos especialistas demonstrou a necessidade de um refinamento das regras. Este refinamento proporcionou que possíveis variações dos valores das variáveis, dentro de cada cenário, permitam que o SE se mantenha dentro da sequência de questionamentos e inferir o resultado de classificação de criticidade esperado, contemplando cada possível variação.

Com o propósito de validar o SE, foi solicitado apoio aos especialistas para que, sempre que um pacote de liberação de versão de *software* fosse disponibilizado pela equipe de desenvolvimento, a base de dados de homologação fosse atualizada com as informações provenientes do pacote.

Em seguida foi solicitado que o especialista executasse o SE inserindo as informações do referido pacote e validasse se a criticidade de versão de *software* apontada no SE corresponderia a avaliação do pacote feita pelo especialista.

Se durante a inserção das respostas aos questionamentos do SE surgisse alguma inconsistência no pacote de liberação de versão, solicitou-se ao especialista que esta fosse reportada para o responsável do desenvolvimento para que esta inconsistência fosse identificada e tratada. Entendeu-se que estas inconsistências poderiam ocorrer se alguma alteração

não prevista nos pacotes de liberação de versão de *software* fosse disponibilizada.

Verificou-se também durante os testes iniciais que para pacotes de liberação que apresentavam variações não mapeadas pelos especialistas, o SE não apresentava resultado de classificação de criticidade, apresentando o resultado “Nenhum valor encontrado”.

Assim, continuou-se a inserir os dados das versões constantes na base de dados de homologação com o propósito de treinar o SE. Ao finalizar a inserção de dados correspondentes ao período de 2017 foi solicitado que as versões que tivessem como classificação “Nenhum valor encontrado” de períodos anteriores fossem novamente inseridas no intuito de validar o SE sobre possíveis variações dos pacotes de liberação. Verificou-se que versões antes não classificadas passaram a receber classificação.

Outra forma de validação do SE foi comparar a classificação da criticidade de versão feita pelo especialista na base de dados de homologação antes e depois do consenso com a classificação realizada pelo SE.

Na Tabela 11, apresenta-se um exemplo da base de dados de Homologação do período de Janeiro a Abril de 2017 contendo a classificação de criticidade realizada pelo especialista e a classificação de criticidade realizada pelo SE para efeito de comparação.

Vale ressaltar que a base de dados contém registros de janeiro até dezembro de 2017, mas devido ao seu tamanho, preferiu-se apresentar um quadrimestre.

Tabela 11: Exemplo da Base de Dados de Homologação de Janeiro a Abril de 2017 usado na comparação entre o especialista com o SE

Data	Versão	Tipo	Quantidade de Versão	Quantidade de Arquivos	Quantidade de Scripts	Classificação de Criticidade do Especialista Humano Antes do Consenso	Classificação de Criticidade do Especialista Humano Depois do Consenso	Classificação de Criticidade do Sistema Especialista
10/1	1.8.20-0/1.8.16-9(EST)	EST	2	22	137	ALTA	ALTA	ALTA
26/1	1.8.16-13(EST)	EST	1	4	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
10/1	1.8.16-9	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	5	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
10/1	1.8.15-27	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	8	21	32	MEDIA	MÉDIA	MÉDIA
11/1	1.8.15-28	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	19	6	MEDIA	MEDIA	MEDIA
20/1	1.8.15-29	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	19	7	BAIXA	MEDIA	MEDIA
26/1	1.8.15-30/1.8.16-13(EST)	EST	2	23	6	BAIXA	ALTA	ALTA

31/1	1.8.15-30_A	SERVER	1	5	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
6/2	1.8.20-2	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	32	33	MEDIA	MEDIA	MEDIA
17/2	1.8.20-3	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	24	9	MEDIA	MEDIA	MEDIA
20/2	1.8.21-0	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	30	73	MEDIA	MEDIA	MEDIA
1/2	1.8.15-30_B	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	5	1	BAIXA	MEDIA	MEDIA
3/2	1.8.15-31	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	24	8	MEDIA	MEDIA	MEDIA
9/2	1.8.15-31_B	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	2	8	3	MEDIA	BAIXA	BAIXA
13/2	1.8.15-32	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	21	7	BAIXA	MEDIA	MEDIA
13/2	1.8.15-31_C (ROLLBACK)	CLIENT	1	3	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/2	1.8.15-32	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	21	7	BAIXA	MEDIA	MEDIA
15/2	1.8.15_32_A	SERVER	1	3	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
20/2	1.8.15-33	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	22	6	BAIXA	MEDIA	MEDIA
1/3	1.8.15-34	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	25	7	BAIXA	MEDIA	MEDIA
3/3	1.8.15-35	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	26	6	BAIXA	MEDIA	MEDIA
6/3	1.8.15-35_A	CLIENT	1	3	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
8/3	1.8.15-35_B	SERVER	1	13	3	BAIXA	MEDIA	MEDIA
14/3	1.8.15-36	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	18	6	BAIXA	MEDIA	MEDIA
22/3	1.8.15-37	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	23	6	BAIXA	MEDIA	MEDIA
27/3	1.8.20-4_G	CLIENT/SERVER IMPLEMENTAÇÃO	18	40	517	ALTA	ALTA	ALTA
28/3	1.8.20-4_H	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	11	3	BAIXA	MEDIA	MEDIA
30/3	1.8.20-4_I	SERVER	1	5	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
31/3	1.8.20-4_J	SERVER	1	5	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
31/3	1.8.20-4_K	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	7	2	MEDIA	BAIXA	BAIXA
3/4	1.8.16-17 (EST)	EST	1	5	4	MEDIA	MEDIA	MEDIA
17/4	1.8.22-1 (EST)	EST	1	4	22	MEDIA	MEDIA	MEDIA
17/4	1.8.22-0	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	31	121	ALTA	ALTA	ALTA
24/4	1.8.22-1	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	26	10	MEDIA	ALTA	ALTA
3/4	1.8.16-17 (EST)	EST	1	5	4	MEDIA	MEDIA	MEDIA
4/4	1.8.20-7	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	4	20	27	MEDIA	ALTA	ALTA
5/4	1.8.20-7_A	CLIENT	1	5	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
7/4	1.8.20-7_C	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	1	8	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
11/4	1.8.20-7_D	SERVER	1	5	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
17/4	1.8.22-1 (EST)	EST	1	4	22	MEDIA	MEDIA	MEDIA
19/4	1.8.20-7_E	SERVER	1	3	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
24/4	1.8.20-7_F	SERVER	1	5	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
24/4	1.8.20-10	CLIENT/SERVER CORREÇÃO	3	23	20	MEDIA	BAIXA	BAIXA

Fonte: Autor (2018)

Observou-se com base nos resultados da Tabela 11, que das quarenta e três classificações efetuadas pelos especialistas antes do consenso, vinte e cinco foram classificadas igualmente pelo SE e em dezoito foram identificadas divergências destacadas na cor amarela.

Porém, se comparadas com as classificações efetuadas pelos especialistas depois do consenso, verificou-se que todas classificações efetuadas pelo SE foram efetuadas igualmente.

Apresenta-se na Tabela 12 os resultados consolidados, considerando as igualdades e as divergências da classificação de criticidade de versão no período de Janeiro a Abril de 2017.

Tabela 12: Resultados consolidados da Classificação de Criticidade de Versão nos Cenários do Período de Janeiro a Abril de 2017

Cenários	Acertos	Divergências	Percentual Acertos	Percentual Divergente
<i>CLIENT/SERVER CORREÇÃO</i>	8	16	33,4%	66,6%
<i>SERVER</i>	7	1	87,5%	12,5%
<i>CLIENT</i>	3	0	100%	0%
<i>CLIENT/SERVER IMPLEMENTAÇÃO</i>	1	0	100%	0%
<i>EST</i>	6	1	85,7%	14,3%

Fonte: Autor (2018)

Verificou-se que a maior quantidade de divergências de classificação de criticidade de versão entre especialistas antes do consenso e o SE ocorreu no cenário *Client/Server Correção* com 33,4% apresentando classificação correta e 66,6% apresentando classificação divergente. Os pacotes de liberação mais simples receberam classificações iguais.

Após a análise junto aos especialistas, pode-se validar que os resultados apresentados refletem a subjetividade antes do consenso na classificação dada anteriormente aos pacotes de liberação de versão. Esta análise também descartou falha na classificação do SE, uma vez que as variações dos pacotes foram previstas nas regras de produção.

Assim, o SE apresentou resultados que refletiram a classificação dos especialistas e abrangeu as variações na estrutura dos pacotes de liberação de versão.

Concluídos os experimentos da Fase 5, etapas de número 1 ao 7, deu-se início a adaptação do SE para aplicação na base de dados de produção do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*.

#### 4.2.1.2 Resultados com a Base de Dados de Produção

A seguir serão apresentados os resultados das etapas de número 8, 9 e 10 da fase 5, Desenvolvimento e Aplicação do Sistema Especialista. A base de

dados do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* de produção possui além dos atributos presentes na base de dados de homologação, o atributo Tempo Total de Execução e Número de Analistas.

No Quadro 22, demonstra-se um comparativo da estrutura dos ambientes de homologação e de produção para contextualização da complexidade de cada ambiente.

Quadro 22: Comparativo da estrutura dos ambientes de homologação e de produção

<b>Itens da Estrutura</b>	<b>Ambiente de Homologação</b>	<b>Ambiente de Produção</b>
Número de Bases	2	23
Servidores de Aplicação	De 2 a 3	230
Servidores de Borda	1	869
Usuários	Em média 3	Mais de 70.000

Fonte: Autor (2018)

As variáveis Tempo Total de Execução e Número de Analistas se tornam relevantes no registro dos KPIs de produção uma vez que o ambiente de produção é mais complexo do que o ambiente de homologação, demandando maior tempo de liberação e maior número de especialistas para sua execução. Estas variáveis podem influenciar na classificação da criticidade de versão de *software* de uma mesma versão já classificada em ambiente de homologação, uma vez que a estrutura dos ambientes é totalmente diferente.

A base de dados de produção apresenta um número maior de atributos, porém com um número menor de registros. A execução do processo de gerenciamento de liberação de versão em produção se dá em menor frequência, uma vez que os impactos de uma liberação de versão em produção podem ser maiores e mais complexos de se corrigir do que em homologação, e também dependem da confirmação do cliente da empresa desenvolvedora de *software* para sua execução.

Vale destacar que os especialistas executores do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* em produção são os mesmos que executam em homologação.

Diante do consenso estabelecido anteriormente em relação aos possíveis cenários de pacotes do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, manteve-se a mesma estrutura utilizada em homologação como demonstrado no Quadro 23.

Quadro 23: Cenários de pacotes de liberação de versão em produção

Cenários de Liberação de Versão	Itens Liberados no Pacote
<i>Server</i>	Itens <i>Server</i>

<i>Client</i>	Itens <i>Client</i>
<i>Client/Server</i> Correção	Itens <i>Client/Server</i> Correção
<i>Client/Server</i> Implementação	Itens <i>Client/Server</i> Implementação
<i>Client/Server</i> PRECAT	Itens <i>Client/Server</i> PRECAT
<i>Client/Server</i> EST	Itens <i>Client/Server</i> EST

Fonte: Autor (2018)

Manteve-se a classificação em relação à criticidade como versão Alta, versão Média e versão Baixa. Da mesma forma, as variáveis utilizadas para determinar os modelos de criticidade para cada cenário de liberação de versão de *software* com a base de dados de homologação foi mantido, porém agora se inserindo novas variáveis, uma vez que o ambiente de produção exige um acompanhamento mais detalhado em relação a liberação de versão de *software*.

Para estas novas variáveis uma nova reunião com os especialistas foi necessária para se estabelecer o consenso de complexidade destas novas variáveis. Estas informações foram coletadas através de um adendo feito ao questionário utilizado anteriormente para obtenção do conhecimento dos especialistas, acrescentando as novas variáveis, Tempo Total de Execução e Número de Analistas.

No Quadro 24 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Server* Categoria da Liberação Correção em Produção, com as novas variáveis inseridas, assim como os intervalos de criticidade estipulados pelos especialistas.

Quadro 24: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Server* Categoria da Liberação Correção em Produção

1ª Cenário	Tipo de Liberação: <b>Server</b>		
	Categoria da Liberação: <b>Correção em Produção</b>		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos NET Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos IND Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts EST	1	2 até 10	11 ou mais
<b>Tempo Total de Execução</b>	<b>Até 1 Hora</b>	<b>De 1 até 3 horas</b>	<b>Acima de 3 Horas</b>
<b>Número de Analistas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 ou Mais</b>

Fonte: Autor (2018)



No Quadro 25 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client* Categoria da Liberação Correção em Produção.

Quadro 25: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client* Categoria da Liberação Correção em Produção

2ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client</i>		
	Categoria da Liberação: Correção em Produção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos NET Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos IND Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos PSS Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 3	4 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
Número de Scripts EST	1 até 5	6 até 10	11 ou mais
<b>Tempo Total de Execução</b>	<b>Até 2 Horas</b>	<b>De 2 a 4 horas</b>	<b>Acima de 4 Horas</b>
<b>Número de Analistas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 ou Mais</b>

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 26 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* Categoria da Liberação Correção em Produção.

Quadro 26: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* (Pacote Padrão) Categoria da Liberação Correção em Produção

3ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client/Server</i> (Pacote Padrão)		
	Categoria da Liberação: Correção em Produção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1 até 3	4 até 6	7 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1 ou 2	3 ou 4	5 ou mais
Número de Objetos NET Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos NET Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos IND Server	1 até 3	4 ou 5	6 ou mais
Número de Objetos IND Client	1 ou 2	3 ou 4	5 ou mais
Número de Objetos PSS Client	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 ou 2	3 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts EST	1	2 até 20	21 ou mais

<b>Tempo Total de Execução</b>	<b>Até 2 Horas</b>	<b>De 2 a 4 horas</b>	<b>Acima de 4 Horas</b>
<b>Número de Analistas</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3 ou Mais</b>

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 27 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* Categoria da Liberação Implementação em produção.

Quadro 27: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* Categoria da Liberação Implementação em Produção

<b>4ª Cenário</b>	<b>Tipo de Liberação: Client/Server</b>		
	<b>Categoria da Liberação: Implementação em Produção</b>		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 ou 3	4 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos NET Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos NET Client	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos IND Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos IND Client	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos PSS Client	1	2	3 ou mais
Número de Objetos Extras	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 10	11 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts IND	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts EST	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
<b>Tempo Total de Execução</b>	<b>Até 3 Horas</b>	<b>De 3 a 6 Horas</b>	<b>Acima de 6 Horas</b>
<b>Número de Analistas</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 ou Mais</b>

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 28 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* PRECAT Categoria da Liberação Correção em produção.

Quadro 28: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* PRECAT Categoria da Liberação Correção em Produção

<b>5ª Cenário</b>	<b>Tipo de Liberação: Client/Server (PRECAT)</b>		
	<b>Categoria da Liberação: Correção em Produção</b>		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	1	2 até 4	5 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	1	2 até 23	24 ou mais
Número de Objetos PG5 Server	1 até 3	4	5 ou mais
Número de Objetos PG5 Client	1	2	3 ou mais
Número de Objetos NET Server	0	0	0
Número de Objetos NET Client	0	0	0
Número de Objetos IND Server	0	0	0
Número de Objetos IND Client	0	0	0

Número de Objetos PSS Client	0	0	0
Número de Objetos Extras	1	2	3 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	1 até 5	6 até 20	21 ou mais
Número de Scripts NET	0	0	0
Número de Scripts IND	0	0	0
Número de Scripts EST	0	0	0
<b>Tempo Total de Execução</b>	Até 1 Hora	De 1 a 2 Horas	Acima 2 horas
<b>Número de Analistas</b>	1	2	3 ou mais

Fonte: Autor (2018)

No Quadro 29 é demonstrado o modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* EST Categoria da Liberação Correção/Implementação em produção.

Quadro 29: Modelo de criticidade para o cenário de liberação de versão de *software* Tipo *Client/Server* EST Categoria da Liberação Correção/Implementação em Produção

6ª Cenário	Tipo de Liberação: Client/Server (EST)		
	Categoria da Liberação: Correção /Implementação em Produção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas	-	1	2 ou mais
Número de Bases PG5 Atualizadas	-	1	2 ou mais
Número de Objetos EST Server	-	1 até 3	4 ou mais
Número de Objetos EST Client	-	1	2 ou mais
Número de Objetos Extras	-	1 ou 2	3 ou mais
Número de Scripts PG5 Master	-	1 até 5	6 ou mais
Número de Scripts PG5 Master/Destino	-	1 até 5	6 ou mais
Número de Scripts EST	-	1 até 5	6 ou mais
<b>Tempo Total de Execução</b>	-	Até 1 Hora	Acima de 2 Horas
<b>Número de Analistas</b>	-	1	2 ou Mais

Fonte: Autor (2018)

Não houve a necessidade de alteração no número de regras de produção do SE, mantendo-se o número de dezessete (17) apresentadas no Apêndice D deste trabalho. Também foram desenvolvidas as interfaces adicionais para a inferência das novas variáveis como demonstrado no Apêndice E. Apresenta-se na Tabela 13 um exemplo de regra e a sua caracterização.

Tabela 13: Exemplo de caracterização de uma regra de produção gerada pelo SE para a base de produção

Regra 1	Caracterização
SE Tipo de Liberação = Server	Define dentro de que cenário será feita a inferência
E 1_ Número de Versões Acumuladas = 1 até 3	Define o Número de Versões que serão liberadas
E 1_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 1	Definem o Número de Bases PG5 que serão atualizadas
OU 1_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23	
OU 1_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais	
E 1_ Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3	Define o Número de Objetos PG5 que serão distribuídos
E 1_ Número de Objetos NET Server = 1 até 3	Define o Número de Objetos NET que serão distribuídos
E 1_ Número de Objetos IND Server = 1 até 3	Define o Número de Objetos IND que serão distribuídos
E 1_ Número de Objetos Extras = 1	Define o Número de Objetos Extras que serão distribuídos
E 1_ Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10	Define o Número de <i>Scripts</i> PG5 Master que serão

	executados
E 1_ Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10	Define o Número de <i>Scripts</i> PG5 Master/Destino que serão executados
E 1_ Número de Scripts NET = 1 até 5	Define o Número de <i>Scripts</i> NET que serão executados
E 1_ Número de Scripts IND = 1 até 5	Define o Número de <i>Scripts</i> IND que serão executados
E 1_ Número de Scripts EST = 1	Define o Número de <i>Scripts</i> EST que serão executados
<b>E 1_ Tempo Total de Execução</b>	<b>Define o Tempo Total de execução da liberação de versão</b>
<b>E 1_ Número de Analistas</b>	<b>Define o número de analistas executores da liberação</b>
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%	Classifica a versão de <i>software</i> e seu grau de confiança

Fonte: Autor (2018)

Quatro exemplos de regras de produção geradas pelo SE para a base de dados de produção são apresentados a seguir.

### Regra 2

SE Tipo de Liberação = Client

E 2\_ Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 2\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 2\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 2\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 2\_ Número de Objetos PG5 Client = 1

E 2\_ Número de Objetos NET Client = 1

E 2\_ Número de Objetos IND Client = 1

E 2\_ Número de Objetos Extras = 1

E 2\_ Número de Objetos PSS Client = 1

E 2\_ Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10

E 2\_ Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10

E 2\_ Número de Scripts NET = 1 até 5

E 2\_ Número de Scripts IND = 1 até 5

E 2\_ Número de Scripts EST = 1 até 5

E 2\_ Tempo Total de Execução = Até 2 Horas

E 2\_ Número de Analistas = 1

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

### Regra 3

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção

E 3\_ Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 3\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 3\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 3\_ Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 3\_ Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3

E 3\_ Número de Objetos PG5 Client = 1 ou 2

E 3\_ Número de Objetos NET Server = 1 até 3

E 3\_ Número de Objetos NET Client = 1

E 3\_ Número de Objetos IND Server = 1 até 3

E 3\_ Número de Objetos IND Client = 1 ou 2

E 3\_ Número de Objetos PSS Client = 1

E 3\_ Número de Objetos Extras = 1

E 3\_ Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5

E 3\_ Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 ou 2

E 3\_ Número de Scripts NET = 1 até 5

E 3\_ Número de Scripts IND = 1 até 5

E 3\_Número de Scripts EST = 1  
 E 3\_Tempo Total de Execução = Até 2 Horas  
 E 3\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### **Regra 4**

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação  
 E 4\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou 3  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 4\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 4\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts EST = 1 até 5  
 E 4\_Tempo Total de Execução = Até 3 Horas  
 E 4\_Número de Analistas = 2  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### **Regra 5**

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
 E 5\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 1  
 E 5\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 5  
 E 5\_Tempo Total de Execução = Até 1 Hora  
 E 5\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

Durante o treinamento do SE foi utilizada com referência a base de dados utilizada em produção do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* do ano de 2014 até 2018.

Solicitou-se aos especialistas que durante os experimentos, se alguma inferência do SE resulta-se com a classificação de criticidade “Nenhum Valor Encontrado”, que esta fosse registrada e posteriormente refeita para análise e validação do aprendizado do SE.

A validação do SE, como aconteceu com a base de Homologação (Tabela 11), se deu ao comparar a classificação da criticidade de versão feita pelo especialista na base de dados de homologação antes e depois do consenso com a classificação realizada pelo SE.

Na Tabela 14, apresenta-se um exemplo da base de dados de Produção do período de janeiro de 2017 a dezembro de 2018 contendo a classificação de criticidade realizada pelo especialista humano antes do consenso, a classificação de criticidade realizada pelo especialista humano depois do consenso e a classificação de criticidade realizada pelo SE para efeito de comparação. Devido ao tamanho da base de dados, preferiu-se apresentar duas páginas. O restante da base pode ser encontrado no Apêndice F.

Tabela 14: Base de Dados de Produção de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018 usado na comparação entre o especialista com o SE

Data	Versão	Tipo	Complexidade	Quantidade de Versões	Quantidade de Objetos	Quantidade de Scripts Total	Tempo Total (Horas)	Quantidade de Analistas	Classificação Especialista Humano Antes Consenso	Classificação Especialista Humano Depois Consenso	Classificação SE
17/jan	1.8.15-23_D	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	01:20	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
19/jan	1.8.15-23_E	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	02:05	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
10/jan	1.8.29-0(EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	46	01:50	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
16/jan	1.8.16-9 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:45	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
21/jan	1.8.28-27_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	8	21	732	05:05	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
27/jan	1.8.28-30_A (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	59	7	496	09:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
28/fev	1.8.15-32_B	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:20	1	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
02/mar	1.8.15-32_C	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:30	1	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
28/jan	1.8.28-30_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	7	202	03:10	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
16/mar	1.8.15-35_C	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:30	1	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
13/mar	1.8.15-35_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	6	23	290	01:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
17/mar	1.8.20-4_B (FOF/EF)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	15	40	608	06:40	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
20/mar	1.8.20-4_C (FOF/EF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:40	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/mar	1.8.20-4_D (FOF/EF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	00:40	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
22/mar	1.8.20-4_E (FOF/EF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:20	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
23/mar	1.8.20-4_F (FOF/EF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:40	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
24/mar	1.8.20-4_G	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	1	25	5211	03:40	2	ALTA	ALTA	ALTA
27/mar	1.8.20-4_H	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	13	22	01:40	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
29/mar	1.8.20-4_I	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:40	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
30/mar	1.8.20-4_J	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	01:05	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
01/abr	1.8.20-4_L	CLIENT	CORREÇÃO	1	2	20	01:30	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA

31/mar	1.8.20-4_K	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	9	40	00:45	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
05/out	1.8.23-13	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	15	345	01:55	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
06/out	1.8.23-13_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:45	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
24/abr	1.8.20- 7_F/1.8.22-1	PRO/EST	CORREÇÃO	2	9	138	00:30	1	MEDIA	MÉDIA	MÉDIA
27/abr	1.8.20-7_G	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:40	1	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
09/out	1.8.23-13_B (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
17/out	1.8.23-13_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	01:00	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
18/mai	1.8.20-10_B1	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:50	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
20/out	1.8.23-16 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	6	7	24	04:35	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
23/out	1.8.23-15	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	5	21	627	01:30	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
25/out	1.8.23-16_B (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	4	01:20	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
07/jun	1.8.20-18_A	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:40	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
26/out	1.8.23-16_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	24	137	00:50	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
27/out	1.8.23-17 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	6	01:45	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
23/jun	1.8.20-20_B	CLIENT	CORREÇÃO	1	2	20	00:40	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
26/jun	1.8.20-20_C	CLIENT	CORREÇÃO	1	2	20	00:45	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
30/jun	1.8.20-20_D (PRECAT)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:05	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
30/out	1.8.27-5 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	28	00:20	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
04/jul	1.8.20- 20_F(PRECAT)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:05	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
06/jul	1.8.20- 20_G(PRECAT )	CLIENT	CORREÇÃO	1	2	1	00:10	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
07/nov	1.8.23-18 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	4	01:50	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
18/jul	1.8.20-24_B	SERVER	CORREÇÃO	1	5	19	00:40	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
10/nov	1.8.23-19 / 1.8.27-3_B	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	16	42	5921	20:25	2	ALTA	ALTA	ALTA
13/nov	1.8.27-3_D	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	6	01:15	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
14/nov	1.8.23-19_A (PRECAT)	CLIENT/S ERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:25	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
15/nov	1.8.27-3_E	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	3	00:15	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
31/jul	1.8.20-25_C	SERVER	CORREÇÃO	1	5	19	01:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
02/ago	1.8.20-25_D	CLIENT	CORREÇÃO	1	2	19	01:05	1	MÉDIA	BAIXA	BAIXA
16/nov	1.8.27-3_F	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	3	00:45	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
17/nov	1.8.23-21 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	21	16	12:45	3	BAIXA	BAIXA	BAIXA
20/nov	1.8.27-3_H	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	10	20	01:15	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
08/ago	1.8.23-7_E1 (EF)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:10	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
08/ago	1.8.23-7_E1 (CAMP)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:20	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
08/ago	1.8.23-7_E2 (EF/CAMP/FOF )	SERVER	CORREÇÃO	2	5	3	02:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
08/ago	1.8.20-28_A1	SERVER	CORREÇÃO	1	5	17	02:20	2	ALTA	MÉDIA	MÉDIA
21/nov	1.8.27-3_J	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	57	02:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
22/nov	1.8.27-3_K	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	38	00:45	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
23/nov	1.8.27-3_L	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	38	01:15	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
27/nov	1.8.23-23 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	6	00:30	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
28/nov	1.8.27-3_O	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	5	19	01:15	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
01/fev	1.8.28-30_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	80	01:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA

02/fev	1.8.15_30_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	9	29	562	03:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
05/fev	1.8.28-30_E	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	40	00:45	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
15/set	1.8.23-10_B (PRECAT)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:10	1	BAIXA	ALTA	ALTA
06/fev	1.8.15-31_A/1.8.16-13	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	24	604	05:05	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
08/fev	1.8.28-30_F (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:45	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/fev	1.8.28-30_G (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:40	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
15/fev	1.8.15-31_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	60	04:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
03/out	1.8.23-10_F	SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	00:30	1	ALTA	MÉDIA	MÉDIA
19/fev	1.8.28-30_I	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	7	80	00:45	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
20/fev	1.8.15-32_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	24	203	01:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
23/fev	1.8.28-30_J	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	80	03:10	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
25/fev	1.8.28-38_B1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	7	19	992	04:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
28/fev	1.8.28-38_C1	CLIENT/S ERVER	CORREÇÃO	1	7	20	01:10	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
10/abr	1.8.16-17	CLIENT/S ERVER	CORREÇÃO	4	5	4	00:30	1	MEDIA	MEDIA	MEDIA
11/abr	1.8.20-4_M	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	20	02:40	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
19/abr	1.8.20-7_D	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	5	18	310	02:50	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
04/mai	1.8.20-10	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	27	210	01:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
09/mai	1.8.20-10_A1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:50	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
26/mai	1.8.20-15	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	5	27	435	02:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
01/jun	1.8.20-17	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	22	86	02:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
05/jun	1.8.20-18	CLIENT/S ERVER	CORREÇÃO	1	21	43	01:20	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
20/jun	1.8.20-18_C (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	9	3	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
22/jun	1.8.20-20_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	5	28	187	01:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
03/jul	1.8.20-20_E(PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:50	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA

Fonte: Autor (2018)

Em relação à Tabela 14, destacou-se na cor amarela as classificações divergentes entre os especialistas humanos antes e depois do consenso e a classificação realizada pelo SE.

Observou-se com base nos resultados da Tabela 14 que das 275 classificações efetuadas pelos especialistas, 62 apresentaram divergências na classificação efetuada pelos especialistas antes do consenso e depois do consenso. Observou-se também que a classificação emitida pelo SE correspondeu a classificação dos especialistas depois do consenso.

Apresentam-se na Tabela 15 os resultados, considerando as igualdades e divergências na classificação de criticidade de versão de *software*, entre os especialistas antes de consenso e do SE, no período de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018.



Tabela 15: Resultados consolidados da Classificação de Criticidade de Versão nos Cenários do Período de Janeiro de 2017 a Dezembro de 2018

<b>Cenários</b>	<b>Acertos</b>	<b>Divergências</b>	<b>Percentual Acertos</b>	<b>Percentual Divergente</b>
<i>CLIENT</i>	5	0	100%	0%
<i>CLIENT/SERVER CORREÇÃO</i>	96	29	76,8%	23,2%
<i>CLIENT/SERVER IMPLEMENTAÇÃO</i>	10	7	58,8%	41,2%
<i>EST</i>	12	2	85,7%	14,3%
<i>PRECAT</i>	79	6	92,9%	7,1%
<i>SERVER</i>	12	17	41,4%	58,6%

Fonte: Autor (2018)

Observa-se na Tabela 15 as classificações de versões de *software* do Cenário PRECAT, as quais não ocorreram nos testes efetuados com a base de dados de homologação, devido esta versão ser direcionada, por razões operacionais da empresa desenvolvedora, diretamente para o ambiente de produção.

Avaliando-se os resultados das divergências na classificação de criticidade de versão de *software* com a base de dados de produção, demonstrados na Tabela 15, observou-se que os cenários *Client/Server* Implementação e *Server* apresentaram uma média de 50% de divergência na classificação entre os especialistas antes do consenso e na classificação do SE.

Estas divergências caracterizam a subjetividade na análise de cada versão pelos especialistas, que mesmos com pacotes de liberação mais simples tiveram classificações diferentes antes do consenso em relação ao SE.

O cenário *Client/Server* Correção que durante os testes com os a base de dados de homologação mostrou-se com uma porcentagem maior de divergências, teve um resultado de classificação de criticidade de versão de *software* mais assertivo em produção. Esta assertividade representou um possível aprendizado por parte dos especialistas com o uso do SE em relação as divergências antes detectadas na avaliação do SE em homologação.

Verificou-se que versões de *software* iguais apresentaram uma classificação resultante pelo SE com a base de dados de homologação e outra classificação resultante pelo SE com a base de dados de produção, refletindo a inclusão das novas variáveis Tempo Total de Execução e Número de Analistas no SE, como demonstrado nos exemplos da Tabela 16 a seguir.

Tabela 16: Exemplos de comparação da classificação de versão de *software* entre as bases de dados de homologação e produção.

Versão	Classificação do SE com Base de Homologação	Classificação do SE com Base de Produção
1.8.15-32_A	BAIXA	MÉDIA
1.8.20-4_H	MÉDIA	BAIXA
1.8.20-4_K	BAIXA	MÉDIA

Fonte: Autor (2018)

Em relação ao comparativo entre os resultados da classificação dos especialistas depois do consenso com os resultados obtidos pelo SE, pode-se observar que o SE continuou apresentando classificações que refletiam o conhecimento dos especialistas depois do consenso. Com os resultados obtidos as etapas 8 e 9 da Fase 5 da pesquisa experimental foram finalizadas.

Na Etapa 10, aplicou-se um questionário, apresentado no Apêndice G aos especialistas com objetivo de obter a percepção final sobre a satisfação em relação ao uso do SE, avaliando a sua interface e usabilidade, como também aos resultados de classificação de criticidade de versão de *software* obtidos.

Apresenta-se na Tabela 17 os resultados do questionário de satisfação do uso do SE na base de produção.

Tabela 17: Resultados do questionário de satisfação do uso do SE

Questão	Resposta 1	Resposta 2	Resposta 3	Resposta 4	Resposta 5
A interface do SE deixou claro o objetivo do questionamento proposto?	5	5	5	5	4
Durante os experimentos foi fácil compreender a usabilidade e a navegação entre as telas do SE?	5	5	4	5	4
Durante os experimentos com a base de Dados de Homologação os resultados do SE atenderam à sua expectativa?	5	5	5	5	4
Durante os experimentos com a base de Dados de Produção os resultados do SE atenderam à sua expectativa?	5	5	5	5	5
Ao fim dos experimentos com o SE, sua percepção sobre o uso e resultados obtidos demonstraram reduzir a subjetividade na classificação de versão de <i>software</i> ?	5	5	5	5	5

Fonte: Autor (2018).

Analisando-se os resultados do questionário obteve-se o seguinte parecer dos especialistas, como demonstrado na Tabela 18.

Tabela 18: Resultado consolidado do questionário de satisfação do uso do SE

Questionamento	Média de Cada Item
Interface	4,8
Usabilidade	4,4

Experiência com a base de Dados de Homologação	4,8
Experiência com a base de Dados de Produção	5
Em relação aos resultados de redução de subjetividade na classificação de versão de <i>software</i>	5
<b>Média Total</b>	<b>4,8</b>

Fonte: Autor (2018).

Com base nos resultados apresentados na Tabela 18, observou-se que a avaliação do SE pelos especialistas atendeu às expectativas em relação a interface, ao uso e à redução de subjetividade na classificação de versão de *software*.

Apresenta-se a conclusão no próximo capítulo.

## 5 CONCLUSÃO

O processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* é complexo em sua execução, uma vez que os unidades e pacotes de liberação de versão apresentam mudanças em seu tipo, forma e mecanismo de liberação de versão.

Uma versão de *software* dificilmente será igual à outra, apresentando classificações de criticidades diferentes em relação ao impacto que esta poderá causar ao negócio das organizações.

Desta forma busca-se executar o processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* com eficiência e eficácia com o auxílio de metodologias e boas práticas, da mesma forma que se busca classificar a criticidade de versões de *software* com o mínimo de subjetividade possível.

A subjetividade desta classificação pode dificultar o processo de tomada de decisão da criticidade de versão de *software*, e assim gerar informações imprecisas e prejudiciais em relação ao impacto que as versões de *software* podem causar ao negócio.

O levantamento documental da definição do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* permitiu o entendimento de como a metodologia BPM possibilitou a definição e desenho do processo de liberação de versão de *software* e como a ITIL possibilitou executá-lo de forma correta ao definir seus KPIs. O PMBOK permitiu definir processos de gerenciamento de projetos para a implementação da metodologia *Six Sigma* no processo de gerenciamento de liberação, com o objetivo de melhorar a qualidade na execução do processo, e também de melhorar os KPIs.

Com os KPIs definidos e melhorados, foi possível obter informações que identificassem a variação de criticidade de versão de *software*, deixando claro que as unidades e pacotes de liberação são diferentes em seu conteúdo e podem apresentar criticidades diferentes.

A classificação de criticidade sendo emitida pelos especialistas humanos implica na subjetividade de cada um em expor o seu parecer podendo causar impactos diversos quando este pacote entra em produção.

Com o objetivo de diminuir a subjetividade no parecer dos especialistas humanos em relação a criticidade de versão de *software*, foi proposto o

desenvolvimento e a aplicação de um SE.

Com a aplicação de questionários aos especialistas humanos, possibilitou-se a consolidação do conhecimento dos mesmos, denominado neste trabalho de classificação depois do consenso, sendo reproduzido através da elaboração de regras de produção do SE.

Aplicou-se o SE na classificação de versão de *software* inicialmente na base de dados de homologação. Pode-se considerar que a aplicação do SE nessa base foi um teste para que de acordo com os resultados obtidos, ele fosse aplicado na base de produção. Os resultados obtidos foram coerentes com a classificação depois do consenso realizada pelos especialistas humanos sobre a criticidade de versão de *software*.

Desta forma, ao aplicar em seguida o SE na classificação de versão de *software* na base de dados de produção, os resultados obtidos também se mostraram coerentes com a classificação depois do consenso realizado pelos especialistas humanos sobre a criticidade de versão de *software*. Houve redução da subjetividade no processo mesmo com novas variáveis pertencentes à base de produção em relação à base de homologação, sendo inseridas nas regras de produção do SE.

Os resultados da classificação de versão de *software* emitido pelo SE foram validados ao se comparar com os resultados da classificação depois do consenso pelos especialistas humanos.

Em um comparativo entre a base de dados de homologação e a base de dados de produção em relação aos resultados obtidos na classificação de criticidade de versão de *software* pelos especialistas humanos depois do consenso, pode-se verificar que a subjetividade que estava presente nas classificações realizadas pelos dos especialistas nos vários cenários de liberação de versão de *software* foi reduzida após a aplicação do SE.

Desta forma, com base nos resultados obtidos e em resposta à questão de pesquisa deste trabalho, a subjetividade na classificação da criticidade de versão de *software* pode ser reduzida com o apoio de SE e, que o objetivo geral foi alcançado ao se reduzir a subjetividade na classificação de criticidade de versão de *software* com o apoio de SE.

Considera-se como a principal contribuição deste trabalho o estudo que abordou o tratamento e a redução da subjetividade, que de forma geral, afeta os processos organizacionais ao dificultar a tomada de decisão.

No âmbito acadêmico, esta pesquisa contribuiu com a literatura acadêmica acerca da temática da redução da subjetividade, utilizando uma técnica de IA no processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, apresentando experimentos que aproximaram as linhas de pesquisa em IA e Gestão de TI.

Desta forma, procurou-se mostrar neste trabalho que é possível reunir IA com Gestão de TI na resolução de um problema, servindo como estímulo para novos estudos que abordem essa união para resolução de problemas.

Vale destacar que o fluxo de fases apresentado neste trabalho, configura-se como um roteiro que pode ser adotado por organizações das mais diversas áreas de atuação, considerando as características intrínsecas de cada organização.

No âmbito corporativo, esta pesquisa mostra a aplicação prática de metodologias e boas práticas de gestão de processos, TI e projetos aplicados de forma alinhada e integrada, junto com a aplicação de uma técnica de IA, considerada neste cenário como uma tecnologia emergente, e um diferencial para processos de tomada de decisão mais objetivos.

No âmbito social, o fato desta pesquisa ter sido realizada no ambiente corporativo de uma empresa desenvolvedora de *software*, o qual presta serviço para clientes que atuam efetivamente com o bem-estar social, proporcionou um amadurecimento na execução do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, diminuindo a indisponibilidade dos sistemas utilizados para este fim.

Conseqüentemente os usuários finais das aplicações deste cliente da empresa desenvolvedora de *software* foram beneficiados com a diminuição da indisponibilidade dos sistemas, os quais exercem papel importante na prestação de serviços judiciários à sociedade.

Considera-se a seguinte limitação deste trabalho o fato de os dados mais recentes de ambas as bases, homologação e produção para serem alimentados em suas respectivas bases dependiam da execução do processo de acordo com a demanda solicitada pelo cliente da empresa desenvolvedora

de *software*, o que postergou em parte o tempo de execução dos experimentos.

Indica-se como continuidade da pesquisa a aplicação do SE em outros pacotes de liberação *Client/Server*, uma vez que a empresa desenvolvedora de *software* possui outras aplicações com outros formatos de liberação de versão de *software*.

A aplicação de outras técnicas de IA no processo de gerenciamento de liberação de versão de *software*, como por exemplo, o Raciocínio Baseado em Casos (RBC) ao se considerar os cenários de pacotes de liberação como casos em uma base de casos e não mais de conhecimento. Desta forma, a aplicação proposta atualizaria sua base automaticamente.

Os estudos apresentados não têm a pretensão de esgotar o assunto, pelo contrário, buscou-se contribuir para o processo de liberação de versão de *software* ao reduzir a subjetividade na classificação de criticidade com a aplicação do SE.

## **5.1 PUBLICAÇÕES DO AUTOR**

### **5.1.1 Artigos Publicados em Periódicos**

Gatto, D. D. O.; Oliveira, I. P. L. ; Sassi, R. J. . Projeto de Classificação de Criticidade de Versão de Software com o Apoio de Sistema Especialista. MUNDOPM, 2019. Qualis B3

Gatto, D. D. O.; Farias, E.B.P. ; Sassi, R. J. . Business Process Management e Information Technology Infrastructure Library no Processo de Gerenciamento de Liberação de Versão. NAVUS Revista de Gestão e Tecnologia, 2019. Qualis B2

### **5.1.2 Artigos Publicados em Congressos**

Gatto, D. D. O.; Silva, R. C. ; Sassi, R. J. . Gerenciamento de Liberação de Versão com Sistema Especialista na Classificação de Versão de Software. In: VII Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (SINGEP), São Paulo, 2018.

Gatto, D. D. O.; Sassi, R. J. . Classificação de Criticidade de Versão de Software Apoiada por Sistema Especialista. In: XXV Simpósio de Engenharia de Produção (SIMPEP), Bauru, v. XXV. p. 1-14, 2018.

Gatto, D. D. O.; Farias, E.B.P. ; Sassi, R. J. . Metodologia Six Sigma com Base no Guia PMBOK no Processo de Gerenciamento de Liberação de Versão em Empresa Desenvolvedora de Software. In: VI Simpósio Internacional de Gestão de Projetos, Inovação e Sustentabilidade (SINGEP), 2017.

Marques, E. C. ; Dias, D. R. ; Gatto, D. D. O. ; Silva, R. C. ; Sassi, R. J. . Aplicação de Sistema Especialista na Classificação de Criticidade de Versão de Software. In: 20º Simpósio de Iniciação Científica (SICT): FATEC-SP, v. 20. p. 115-115, 2018.

Gatto, D. D. O.; Ferreira, R. P. ; Sassi, R. J. . Processo de Gerenciamento de Liberação de Versão de Software: BPM e ITIL na Prática. In: II Seminário em Tecnologia da Informação Inteligente (SETII), 2017.

### **5.1.3 Artigos Premiados**

-Menção Honrosa

Gatto, D. D. O.; Sassi, R. J. ; Costa, I. . Metodologia BPM e Framework ITIL no Processo de Gerenciamento de Liberação de Versão em Empresa Desenvolvedora de Software. In: XIV Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGeT), 2017.

-2º Colocado como o melhor artigo técnico

Gatto, D. D. O.; Oliveira, I. P. L. ; Sassi, R. J. . Projeto de Classificação de Criticidade de Versão de Software com o Apoio de Sistema Especialista. In: 17º Seminário Internacional de Gerenciamento de Projetos (SIGP), 2018, São Paulo.

-Menção Honrosa

Lacerda, M. M. ; Marques, E. C. ; Dias, D. R. ; Gatto, D. D. O. ; Sassi, R. J. . Redução da Subjetividade Classificação de Criticidade de Versão de Software com Sistema Especialista. In: XV Encontro de Iniciação Científica (ENIC), São Paulo: Universidade Nove de Julho, v. 15. p. 260-260, 2018.



## REFERÊNCIAS

ABPMP, Association of Business Process Management Professionals. **Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento**. São Paulo- SP: ABPMP, 2018. Disponível em <<http://www.abpmp-br.org/sobre-a-abpmp-brasil/>>. Acesso em 03/06/2018.

AKINNUWESI, B.A.; UZOKA, F. E.; OSAMILUYI, A.O.. **Neuro-Fuzzy Expert System for evaluating the performance of Distributed Software System Architecture**. Expert Systems with Applications, Nigeria, v. 40, p. 3313–3327, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.12.039>.

AXELOS, Global Best Practice. **ITIL Maturity Model and Self-Assessment Service: User Guide**. Axelos Limited, October, 2013. Disponível em <http://www.axelos.com>. Acesso em 21/05/2017.

BARROS, M. D.; SALLES, C. A. L.; **Mapping of the Scientific Production on the ITIL Application Published in the National and International Literature**; Procedia Computer Science, Artigo, Rio de Janeiro, v. 55, p.102-111, DOI 10.1016/j.procs.2015.07.013, 2015.

BEAL, A.. **Segurança da informação: princípios e melhores práticas para a proteção dos ativos de informação nas organizações**. São Paulo: Atlas, 2005.

BIZAGI. **Bizagi BPMN Modeler software**, site oficial do software, 2015. Disponível em: <<http://www.bizagi.com/en/bpm-suite/bpmproducts/modeler>> Acesso em: 30 de outubro 2017.

CASTELLI, M.; MANZONI, L.; VANNESCHI, L.; POPOVIČ, A. **An expert system for extracting knowledge from customers' reviews: The case of Amazon. com, Inc**. Expert Systems with Applications, v. 84, p. 117-126, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.05.008>.

CALAZANS, A. T. S.; KOSLOSKI, R. A. D.; GUIMARÃES, F. de A., **Proposta de Modelo de Medições Para Contratação do Gerenciamento de Processo de Negócio (Business Process Management - BPM)**. JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management, Brasília-DF, Brasil, v. 13, n. 2, p. 275-300, mai./ago. 2016, DOI: 10.4301/S1807-17752016000200007.

CHMLELARZ, W., ZBOROWSKI, M., **Determinants of Using Project Management in the Implementation of Information Systems.** *Procedia Computer Science* Warsaw, Poland v.126, p. 1224–1236, 2018, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.064>.

CRUZ-HINOJOSA, N.J., GUTIÉRREZ-DE-MESA, J.A.. **Literature review of the situation research faces in the application of ITIL in Small and Medium Enterprises.** *Computer Standards & Interfaces*, Madrid, Spain, v.48, p.124-138, mai 2016. DOI: [doi.org/10.1016/j.csi.2016.05.001](https://doi.org/10.1016/j.csi.2016.05.001).

CUNHA, H., RIBEIRO. S.. **Introdução aos Sistemas Especialistas.** Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1987.

DUIJIM, N. J. **Recommendations on the use and design of risk matrices.** *Safety Science*, v. 76, p. 21-31, 2015. DOI: [doi:10.1016/j.ssci.2015.02.014](https://doi.org/10.1016/j.ssci.2015.02.014).

DYMOVA, L.; SEVASTJANOV P.; KACZMAREK, K.; **A Forex trading expert system based on a new approach to the rule-base evidential reasoning.** *Expert Systems with Applications*, v.51, p. 1–13. 2016. DOI: [doi.org/10.1016/j.eswa.2015.12.028](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2015.12.028).

DURKIN, J. **Expert systems: design and development.** Macmillan Publishing 1994.

ESTORILIO, C. C. A.; AMITRANO, F. G.; **Aplicação de Seis Sigma em Uma Empresa de Pequeno Porte.** *Produto e Produção*, Paraná, v. 14, n. 2, p. 01-25, jun. 2013. DOI: <https://doi.org/10.22456/1983-8026.20505>.

ERDIL, N. O., AKTAS, C. B., ARANI, O. M. **Embedding sustainability in lean six sigma efforts.** *Journal of Cleaner Production*, 198, 520–529. 2018. DOI: [10.1016/j.jclepro.2018.07.048](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.048).

ERDOGAN, A.; CANATAN, H. **Literature Search Consisting of the Areas of Six Sigma's Usage.** *World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship*, v.195, p.695-704, 2015. DOI: [10.1016/j.sbspro.2015.06.160](https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.06.160).

FARIAS, E.B.P, **Information Technology Infrastructure Library e Técnicas Inteligentes na Implementação de Service Desk**, Dissertação de Mestrado, Universidade Nove de Julho, 2018, São Paulo.

FARIAS, E.B.P, SASSI, R. J., **Framework ITIL e Inteligência Computacional na Padronização do Atendimento do Service Desk de um Hospital Público em São Paulo**. Revista Eletrônica Gestão & Saúde, v.9, n.2., 2018, São Paulo. DOI: <http://dx.doi.org/10.18673/gs.v9i2.24246>.

FERNANDES, A. A.; ABREU, V. F. **Implantando a Governança de TI**, 2<sup>o</sup> edição, São Paulo, Brasport, 2014.

FERREIRA, C.; NERY, A.; PINHEIRO, P.C. **A Multi-Criteria Model in Information Technology Infrastructure Problems**, Procedia Computer Science, Fortaleza, v.91, p.642-651, 2016. DOI: 10.1016/j.procs.2016.07.161.

FRIZON, M.; SILVEIRA, S. R.; CUNHA, G. B., **Desenvolvimento de um Protótipo de Sistema Inteligente de Apoio à Decisão como Ferramenta de Business Intelligence: um estudo de caso na Arbaza Alimentos**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação e Gestão Tecnológica, v. 6, n. 5, p 16-36, 2015, Franca.

GARCÍA-VALLS, M.; ESCRIBANO-BARRENO, J.; MUNOZ, J. G.; **An extensible collaborative framework for monitoring software quality in critical systems**. Information and Software Technology, v. 107, p. 3-17, 2018. DOI: 10.1016/j.infsof.2018.10.005.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6<sup>a</sup> Edição, São Paulo: Atlas, 2008.

GUPTA, S; SINGHAL, R. **Fundamentals and characteristics of an expert system**. International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, v. 1, n. 3, p. 110-113, 2013.

HEEGER, L.T.; NIELSEN, P.A.; **A conceptual model of agile software development in a safety-critical context: A systematic literature review**. Information and Software Technology; v. 103, p. 22-39, 2018. DOI: 10.1016/j.infsof.2018.06.004.

ITIL; **ITIL Service Lifecycle Publication Suite**, Editora TSO; Edição: UK ed., 2013.

JÄNTTI, M; CATER-STEEL, A. **Proactive Management of IT Operations to Improve IT Services**. JISTEM-Journal of Information Systems and Technology

Management, v. 14, n. 2, p. 191-218, 2017. DOI: 10.4301/s1807-17752017000200004.

JIA, G.; MING, Y.; BOWEN, Z.; YUXIN, Z.; JUN, Y.; XINYU, D.. **Nuclear safety-critical Digital Instrumentation and Control system software: Reliability demonstration.** Annals of Nuclear Energy, v. 120, p 516-527, 2018. DOI: 10.1016/j.anucene.2018.06.003.

KAMAL, A. **Subjectivity Classification using Machine Learning Techniques for Mining Feature-Opinion Pairs from Web Opinion Sources.** International Journal of Computer Science Issues (IJCSI), vol. 10, Issue 5, No 1, p.191-200, 2013.

KHAN, A.R; REHMAN, Z.U.; AMIM, H.U. **Knowledge-Based System's Modeling for Software Process Model Selection.** International Journal of Advanced Computer Science and Applications (IJACSA), vol. 2, No. 2, p. 20-25, 2011. DOI: <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2011.020205>.

KOCHE, J. C. **Fundamentos de Metodologia Científica.** Petrópolis: Vozes, 2003.

KOSTALOVA, J.; TETREVOVA, L.; SVEDIK, J. **Support of Project Management Methods by Project Management Information System,** Procedia - Social and Behavioral Sciences, Pardubice, Czech Republic v. 210 p. 96-104, 2015. DOI: 10.1016/j.sbspro.2015.11.333.

LAI, M., WANG, W.; HUANG, H.; KAO, M. **Linking the benchmarking tool to a knowledge-based system for performance improvement.** Expert Systems with Applications, V. 38, I. 8, p. 10579–10586. 2011. DOI: [doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.101](https://doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.101).

LEE, S. H.; LEE, S. L; PARK, J.; LEE, E.; KANG, H. G.. **Development of simulation-based testing environment for safety-critical software.** Nuclear Engineering and Technology; v. 50, p. 570-581, 2018. DOI: 10.1016/j.net.2018.02.007.

LIA. ExSinta versão 1.1 **Uma ferramenta visual para criação de Sistemas Especialistas manual do usuário. Laboratório de Inteligência Artificial.** Disponível em: <<http://www.lia.ufc.br>>. Acesso em: 03 de abril 2017.

LIAO, S. **Expert system methodologies and applications – a decade review from 1995 to 2004.** *Expert Systems with Applications*. v. 28, p. 93-103, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2004.08.003>.

LIKERT, R. **A Technique for the Measurement of Attitudes.** *Archives of Psychology* 140, p. 1-55, 1932.

MAGALHÃES, I. L.; PINHEIRO, W. B. **Gerenciamento de serviços de TI na prática: uma abordagem com base na ITIL: inclui ISO/IEC 20.000 e IT Flex.** Novatec Editora, 2007.

MAHY, Y; OUZZIF, M; BOURAGBA, K. **Supporting ITIL processes implementation using business process management systems.** In: *Systems of Collaboration (SysCo), International Conference on IEEE*, 2016b. p. 1-4. DOI: 10.1109/SYSCO.2016.7831338.

MARZAGÃO, D. S. L., CARVALHO, M. M. **Critical success factors for Six Sigma projects.** *International Journal of Project Management*, 34(8), 1505–1518, 2016. DOI:10.1016/j.ijproman.2016.08.005.

MONEDERO, I.; LEÓN, C; DENDA, R.; LUQUE, J. **Datacab: a geographical-information system based expert system for the design of cable networks.** *Expert Systems*, V. 25, Issue 4, p. 335–348, 2008. DOI: [doi.org/10.1111/j.1468-0394.2008.00445.x](https://doi.org/10.1111/j.1468-0394.2008.00445.x).

MORAES, R. O.; LAURINDO, F. J. B.. **Maturity and Performance in Information Technology Project Management.** *Journal of Technology & Innovation, Santiago - Chile*, v. 8, p.25-37, 2013. DOI: 10.4067/S0718-27242013000300003.

MÜHLBAUER, R. **Classificação e Manuseio Seguro da Informação.** *Fasci-Tech – Periódico Eletrônico da FATEC-São Caetano do Sul, São Caetano do Sul*, v.1, n. 2, Jan./Jun. 2010, p. 70 a 85.

NEGNEVITSKY, M. **Artificial Intelligence. A Guide to Intelligent Systems.** Pearson Education, 2002.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (OGC), **The Official Introduction to the ITIL Service Lifecycle.** TSO (The Stationery Office). Office of Government Commerce. Londres, 2007.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (OGC), **ITIL - Service Operation**, Norwich: TSO Information & Publishing Solutions, 2011a.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (OGC), **ITIL - Service Design**, Norwich: TSO Information & Publishing Solutions, 2011b.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (OGC), **ITIL - Service Transition**, Norwich: TSO Information & Publishing Solutions, 2011c.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (OGC), **ITIL - Service Strategy**, Norwich: TSO Information & Publishing Solutions, 2011d.

OFFICE OF GOVERNMENT COMMERCE (OGC), **ITIL - Continual Service Improvement**, Norwich: TSO Information & Publishing Solutions, 2011e.

PANNU, A. **Survey on expert system and its research areas**. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), v. 4, n. 10, p. 104-108, 2015.

PASCHEK, D.; RENNUNG, F.; TRUSCULESCU, A.; DRAGHICI, A. **Corporate Development with Agile Business Process Modeling as a Key Success Factor**. Procedia Computer Science, v. 100, p. 1168-1175, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2016.09.273>.

PIECH, H; GRODZIK. G. **Audit Expert System of Communication Security Assessment**. Procedia Computer Science, vol. 112, p. 147-156, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.188>.

PILLAT, R. M. OLIVEIRA, T. C.; ALENCAR, P. S.; COWAN, D. D. **BPMNt: A BPMN extension for specifying software process tailoring**. Information and Software Technology, v. 57, p. 95-115, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.09.004>.

PINGGERA, J.; SOFFER, P.; FAHLAND, D.; WEIDLICH, M.; ZUGAL, S.; WEBER, B.; MENDLING, J. **Styles in business process modeling: an exploration and a model**. Software & Systems Modeling, v. 14, n. 3, p. 1055-1080, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10270-013-0349-1>.

PRIYANTA, S.; HARTATI, S.; HARJOKO, A.; WARDOYO, R.; **Comparison of Sentence Subjectivity Classification Methods in Indonesian News;**

International Journal of Computer Science and Information Security (IJCSIS), vol.14, n.5, p.407-414, mai. 2016.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI, **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos**. Guia PMBOK 6ª Edição - EUA: Project Management Institute, 2018.

RILOFF, E.; WIEBE, J.; PHILLIPS, W.; **Exploiting Subjectivity Classification to Improve Information Extraction**, AAAI Conference on Artificial Intelligence, Pennsylvania, p.1006-1111, jul, 2005.

ROLDÁN-GARCÍA, M. D. M.; GARCÍA-NIETO, J.; ALDANA-MONTES, J. F.. **Enhancing semantic consistency in anti-fraud rule-based expert systems. Expert Systems with Applications**, Málaga, Spain, v. 90, p. 332-343, ago. 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2017.08.036>.

SANTOS, F. R. S.; CABRAL, S.. **FMEA And PMBOK Applied To Project Risk Management**. JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 347-364, 200. 2008. DOI: 10.4301/S1807-17752008000200008.

SIX SIGMA INSTITUTE. **“What Is Six Sigma?”**, 2018, Disponível em <[www.sixsigma-institute.org/Six\\_Sigma\\_Roles\\_And\\_Responsibilities.php](http://www.sixsigma-institute.org/Six_Sigma_Roles_And_Responsibilities.php)>. Acesso em: 24/07/2018.

SOFTPLAN. **“Quem Somos”**, Santa Catarina, 2018. Disponível em: <<http://www.softplan.com.br/a-softplan/quem-somos/>> Acesso em 21/05/2018.

SOUZA, D. C. **Sistema especialista baseado em regras ponderado por tendências aplicado ao monitoramento de processos industriais**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2017.

SWAIN, A. K., CAO, Q. R., GARDNER, W. L. **Six Sigma success: Looking through authentic leadership and behavioral integrity theoretical lenses**. Operations Research Perspectives, 5, 120–132, 2018. DOI: 10.1016/j.orp.2018.04.001.

TOUNSI, A.; SEKHARA, Y.; MEDROMI, H. **IT Governance: Integration of Multi Agents Systems in the framework ITIL's Processes**. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT) v.5, n. 4, p.133-138, 2015.

UCHÔA, J. Q. **Representação e Indução de Conhecimento usando Teoria de Conjuntos Aproximados**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos, 1998.

VARAJÃO, J., COLOMO-PALACIOS, R., SILVA, H. **ISO 21500:2012 and PMBoK 5 processes in information systems project management**. *Computer Standards & Interfaces*, 2017, v. 50, p. 216–222. DOI: 10.1016/j.csi.2016.09.007.

VITORIANO, M. A. V.; NETO, J. S. **Information Technology Service Management Processes Maturity In The Brazilian Federal Direct Administration**. *JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management*, Brasília-DF, Brasil, v. 12, n. 3, p. 663-686, set./dez. 2015, DOI: 10.4301/S1807-17752015000300009.

VOMBROCKE, J. V; ROSEMAN, M. **Handbook on Business Process Management 2: Strategic Alignment, Governance, People and Culture**. Springer Publishing Company, Incorporated, 2014.

WAGNER, W. P. **Trends in Expert System Development: A Longitudinal Content Analysis of Over Thirty Years of Expert System Case Studies**. *Expert Systems With Applications*, 76, 85-96, 2017. DOI: 10.1016/j.eswa.2017.01.028.

WATERMAN, D.A. **A Guide to Expert Systems**. Addison-Wesley, 1986.

WIEBE, J.M.; BRUCE, R.F.; O'HARA, T.P., **Development and use of a gold-standard data set for subjectivity classifications**. *ACL '99 Proceedings of the 37th annual meeting of the Association for Computational Linguistics on Computational Linguistics*, Stroudsburg p.246-253 ,jun. 1999. DOI: <https://doi.org/10.3115/1034678.1034721>.

YIN, R. K.; **Pesquisa Qualitativa do Início ao Fim**. 2.ed, Porto Alegre, 2016.



## ANEXO A: CARTA DE PERMISSÃO DE USO DE DADOS

Cópia da carta de permissão de uso de dados da empresa Softplan autorizando o uso dos dados referentes ao serviço de liberação de versão de *software*.



**SOFTPLAN**

Carta de Permissão de Uso de Dados

São Paulo, 04 de Dezembro de 2018.

Eu, Rafael Stabile autorizo que os dados referentes ao serviço de Liberação de Versão de Software, executado pela Equipe de Infraestrutura de Aplicações de São Paulo, sejam coletados e utilizados para fins de levantamento de requisitos no projeto de pesquisa intitulado provisoriamente como "Sistema Especialista no Apoio à Classificação de Criticidade de Versão de Software.

Este projeto de pesquisa está sob a responsabilidade de Dacyr Dante de Oliveira Gatto, mestrando do Programa de Mestrado e Doutorado em Informática e Gestão do Conhecimento da Universidade Nove de Julho – UNINOVE, sob orientação do professor pesquisador Doutor Renato José Sassi.

O período permitido nesta pesquisa é referente ao intervalo entre 2014 a 2018, e as informações são referentes a Infraestrutura de Aplicações. A base de dados levantada será utilizada na elaboração de uma proposta de melhoria para a área de Infraestrutura de Aplicações desta instituição.

A utilização dos dados está condicionada a não divulgação de informações que possam identificar qualquer colaborador ou a instituição, onde a equipe de Infraestrutura de Aplicações fica alocada. Fica ainda definido que a distribuição da base de dados gerada não será permitida, ficando permitida apenas a divulgação dos resultados obtidos com a sua análise, assim como o nome da empresa Softplan.

Atenciosamente

Assinatura do responsável: 

Nome Completo: **RAFAEL STABILE**

Cargo: **GERENTE DE PRODUTO**

**APÊNDICE A: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO EM EMPRESA DESENVOLVEDORA SOBRE CENÁRIOS DE LIBERAÇÃO DE VERSÃO DE SOFTWARE.**

Questionário para obter os pareceres de criticidade de versão de *software* de cada especialista.

**Questionário de Pesquisa Aplicado em Empresa Desenvolvedora sobre Cenários de Liberação de Versão de Software**

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Mestrando: Dacyr Dante de Oliveira Gatto

E-mail: dacyr.gatto@uni9.pro.br

Orientador: Prof. Dr. Renato José Sassi

Título da Dissertação Provisório: Sistema Especialista no apoio à Classificação de Criticidade de Versão de *Software*

Esta pesquisa contém um questionário composto por seis cenários relacionados ao processo de liberação de versão de *software* do SAJPG5. O objetivo é analisar as respostas dos participantes em relação a criticidade de cada versão na execução do processo de liberação.

Importante ressaltar que a pesquisa é realizada essencialmente para fins acadêmicos e qualquer informação dos participantes será preservada.

Por favor, responda nos seis cenários que seguem o número correspondente ao que você classifica como Criticidade: Baixa, Média ou Alta, ao item componente de um pacote de versão informado.

Exemplo:

<b>Cenário</b>	<b>Criticidade Baixa</b>	<b>Criticidade Média</b>	<b>Criticidade Alta</b>
Número de Versões Acumuladas	1	2 ou 4	5 ou mais

- Após classificar os seis cenários, você poderá fazer as considerações que julgar necessárias.
- Caso entenda que um cenário não pode ser classificado deixe em branco os espaços correspondentes.

<b>1ª Cenário</b>	<b>Tipo de Liberação: Server</b>		
	<b>Categoria da Liberação: Correção</b>		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas			
Número de Bases PG5 atualizadas			
Número de Objetos PG5 <i>Server</i>			
Número de Objetos NET <i>Server</i>			
Número de Objetos IND <i>Server</i>			
Número de Objetos Extras			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master</i>			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master/Destino</i>			
Número de <i>Scripts</i> NET			
Número de <i>Scripts</i> IND			
Número de <i>Scripts</i> EST			

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)

<b>2ª Cenário</b>	<b>Tipo de Liberação: Client</b>		
	<b>Categoria da Liberação: Correção</b>		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas			
Número de Bases PG5 atualizadas			
Número de Objetos PG5 <i>Client</i>			
Número de Objetos NET <i>Client</i>			
Número de Objetos IND <i>Client</i>			
Número de Objetos PSS <i>Client</i>			
Número de Objetos Extras			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master</i>			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master/Destino</i>			
Número de <i>Scripts</i> NET			
Número de <i>Scripts</i> IND			
Número de <i>Scripts</i> EST			

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)

<b>3ª Cenário</b>	<b>Tipo de Liberação: Client/Server (Pacote Padrão)</b>		
	<b>Categoria da Liberação: Correção</b>		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas			
Número de Bases PG5 atualizadas			
Número de Objetos PG5 <i>Server</i>			

Número de Objetos PG5 <i>Client</i>			
Número de Objetos NET <i>Server</i>			
Número de Objetos NET <i>Client</i>			
Número de Objetos IND <i>Server</i>			
Número de Objetos IND <i>Client</i>			
Número de Objetos PSS <i>Client</i>			
Número de Objetos Extras			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master</i>			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master/Destino</i>			
Número de <i>Scripts</i> NET			
Número de <i>Scripts</i> IND			
Número de <i>Scripts</i> EST			

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)

4ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client/Server</i>		
	Categoria da Liberação: Implementação		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas			
Número de Bases PG5 atualizadas			
Número de Objetos PG5 <i>Server</i>			
Número de Objetos PG5 <i>Client</i>			
Número de Objetos NET <i>Server</i>			
Número de Objetos NET <i>Client</i>			
Número de Objetos IND <i>Server</i>			
Número de Objetos IND <i>Client</i>			
Número de Objetos PSS <i>Client</i>			
Número de Objetos Extras			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master</i>			
Número de <i>Scripts</i> PG5 <i>Master/Destino</i>			
Número de <i>Scripts</i> NET			
Número de <i>Scripts</i> IND			
Número de <i>Scripts</i> EST			

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)

5ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client/Server</i> (PRECAT)		
	Categoria da Liberação: Correção		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas			
Número de Bases PG5 atualizadas			

Número de Objetos PG5 <i>Server</i>			
Número de Objetos PG5 <i>Client</i>			
Número de Objetos NET <i>Server</i>			
Número de Objetos NET <i>Client</i>			
Número de Objetos IND <i>Server</i>			
Número de Objetos IND <i>Client</i>			
Número de Objetos PSS <i>Client</i>			
Número de Objetos Extras			
Número de <i>Scripts</i> PG5 Master			
Número de <i>Scripts</i> PG5 Master/Destino			
Número de <i>Scripts</i> NET			
Número de <i>Scripts</i> IND			
Número de <i>Scripts</i> EST			

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)

6ª Cenário	Tipo de Liberação: <i>Client/Server</i> (EST)		
	Categoria da Liberação: Correção /Implementação		
	Criticidade Baixa	Criticidade Média	Criticidade Alta
Número de Versões Acumuladas			
Número de bases PG5 atualizadas			
Número de Objetos EST <i>Server</i>			
Número de Objetos EST <i>Client</i>			
Número de Objetos Extras			
Número de <i>Scripts</i> PG5 Master			
Número de <i>Scripts</i> PG5 Master/Destino			
Número de <i>Scripts</i> EST			

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)

## APÊNDICE B: REGRAS GERADAS PELO SISTEMA ESPECIALISTA COM A BASE DE HOMOLOGAÇÃO

Neste Apêndice são apresentadas as dezessete regras de produção geradas pelo SE.

### REGRAS

#### Regra 1

SE Tipo de Liberação = Server  
 E 1\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3  
 E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 1\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 1\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 1\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 1\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 1\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 1\_Número de Scripts EST = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 2

SE Tipo de Liberação = Client  
 E 2\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3  
 E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 1  
 E 2\_Número de Objetos NET Client = 1  
 E 2\_Número de Objetos IND Client = 1  
 E 2\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 2\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10  
 E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 2\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 2\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 2\_Número de Scripts EST = 1 até 5  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 3

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção  
 E 3\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3  
 E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 1 ou 2  
 E 3\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 3\_Número de Objetos NET Client = 1  
 E 3\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 3\_Número de Objetos IND Client = 1 ou 2  
 E 3\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 3\_Número de Objetos Extras = 1

E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 ou 2  
 E 3\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 3\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 3\_Número de Scripts EST = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 4

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação  
 E 4\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou 3  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 4\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 4\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts EST = 1 até 5  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 5

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
 E 5\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 1  
 E 5\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 5  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 6

SE Tipo de Liberação = Versão EST  
 E 6\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 6\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 E 6\_Número de Objetos EST Server = 1 até 3  
 E 6\_Número de Objetos EST Client = 1  
 E 6\_Número de Objetos Extras = 1 ou 2  
 E 6\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 6\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 5  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 7

SE Tipo de Liberação = Server  
 E 1\_Número de Versões Acumuladas = 4 até 6  
 E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 4 ou 5  
 E 1\_Número de Objetos NET Server = 4 ou 5  
 E 1\_Número de Objetos IND Server = 4 ou 5  
 E 1\_Número de Objetos Extras = 2 até 4  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 11 até 20  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 11 até 20

E 1\_Número de Scripts NET = 6 até 10  
E 1\_Número de Scripts IND = 6 até 10  
E 1\_Número de Scripts EST = 2 até 10  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 8

SE Tipo de Liberação = Client  
E 2\_Número de Versões Acumuladas = 4 até 6  
E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 2 até 4  
E 2\_Número de Objetos NET Client = 2 até 4  
E 2\_Número de Objetos IND Client = 2 até 4  
E 2\_Número de Objetos Extras = 2 até 3  
E 2\_Número de Objetos PSS Client = 2 até 4  
E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 11 até 20  
E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 11 até 20  
E 2\_Número de Scripts NET = 6 até 10  
E 2\_Número de Scripts IND = 6 até 10  
E 2\_Número de Scripts EST = 6 até 10  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 9

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção  
E 3\_Número de Versões Acumuladas = 4 até 6  
E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 4 ou 5  
E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 3 ou 4  
E 3\_Número de Objetos NET Server = 4 ou 5  
E 3\_Número de Objetos NET Client = 2 até 4  
E 3\_Número de Objetos IND Server = 4 ou 5  
E 3\_Número de Objetos IND Client = 3 ou 4  
E 3\_Número de Objetos PSS Client = 2 até 4  
E 3\_Número de Objetos Extras = 2 até 4  
E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 6 até 20  
E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 3 até 20  
E 3\_Número de Scripts NET = 6 até 20  
E 3\_Número de Scripts IND = 6 até 20  
E 3\_Número de Scripts EST = 2 até 20  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 10

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação  
E 4\_Número de Versões Acumuladas = 2 até 4  
E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou 3  
E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 4  
E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 4  
E 4\_Número de Objetos NET Server = 4  
E 4\_Número de Objetos NET Client = 4  
E 4\_Número de Objetos IND Server = 4  
E 4\_Número de Objetos IND Client = 4  
E 4\_Número de Objetos PSS Client = 2  
E 4\_Número de Objetos Extras = 2 até 4  
E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 6 até 20  
E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 11 até 10  
E 4\_Número de Scripts NET = 6 até 20  
E 4\_Número de Scripts IND = 6 até 20  
E 4\_Número de Scripts EST = 6 até 20  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%



## Regra 11

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
E 5\_Número de Versões Acumuladas = 2 até 4  
E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 4  
E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 4  
E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 2  
E 5\_Número de Objetos Extras = 2  
E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 6 até 20  
E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 6 até 20  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

## Regra 12

SE Tipo de Liberação = Server  
E 1\_Número de Versões Acumuladas = 7 ou Mais  
E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 6 ou Mais  
E 1\_Número de Objetos NET Server = 6 ou Mais  
E 1\_Número de Objetos IND Server = 6 ou Mais  
E 1\_Número de Objetos Extras = 5 ou Mais  
E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
E 1\_Número de Scripts NET = 11 ou Mais  
E 1\_Número de Scripts IND = 11 ou Mais  
E 1\_Número de Scripts EST = 11 ou Mais  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

## Regra 13

SE Tipo de Liberação = Client  
E 2\_Número de Versões Acumuladas = 7 ou Mais  
E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 5 ou Mais  
E 2\_Número de Objetos NET Client = 5 ou Mais  
E 2\_Número de Objetos IND Client = 5 ou Mais  
E 2\_Número de Objetos Extras = 4 ou Mais  
E 2\_Número de Objetos PSS Client = 5 ou Mais  
E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
E 2\_Número de Scripts NET = 11 ou Mais  
E 2\_Número de Scripts IND = 11 ou Mais  
E 2\_Número de Scripts EST = 11 ou Mais  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

## Regra 14

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação  
E 4\_Número de Versões Acumuladas = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos NET Server = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos NET Client = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos IND Server = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos IND Client = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos PSS Client = 3 ou Mais  
E 4\_Número de Objetos Extras = 5 ou Mais  
E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
E 4\_Número de Scripts NET = 21 ou Mais  
E 4\_Número de Scripts IND = 21 ou Mais  
E 4\_Número de Scripts EST = 21 ou Mais  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

## Regra 15

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção  
E 3\_Número de Versões Acumuladas = 7 ou Mais  
E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 6 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 5 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos NET Server = 6 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos NET Client = 5 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos IND Server = 6 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos IND Client = 5 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos PSS Client = 5 ou Mais  
E 3\_Número de Objetos Extras = 5 ou Mais  
E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
E 3\_Número de Scripts NET = 21 ou Mais  
E 3\_Número de Scripts IND = 21 ou Mais  
E 3\_Número de Scripts EST = 21 ou Mais  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

## Regra 16

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
E 5\_Número de Versões Acumuladas = 5 ou Mais  
E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 5 ou Mais  
E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 5 ou Mais  
E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 3 ou Mais  
E 5\_Número de Objetos Extras = 3 ou Mais  
E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

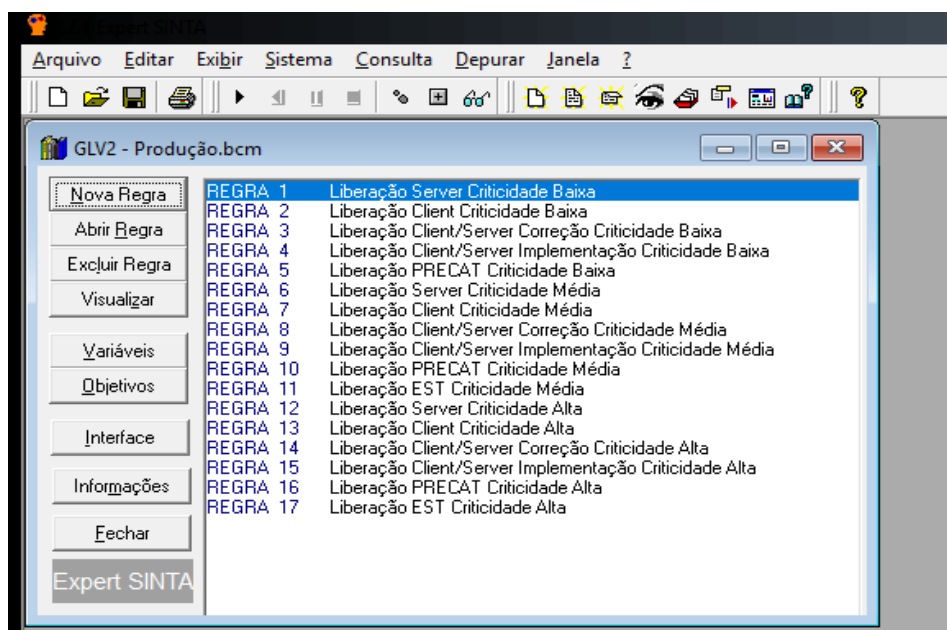
## Regra 17

SE Tipo de Liberação = Versão EST  
E 6\_Número de Versões Acumuladas = 2 ou Mais  
E 6\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou Mais  
E 6\_Número de Objetos EST Server = 4 ou Mais  
E 6\_Número de Objetos EST Client = 2 ou Mais  
E 6\_Número de Objetos Extras = 3 ou Mais  
E 6\_Número de Scripts PG5 Master = 6 ou Mais  
E 6\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 6 ou Mais  
ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

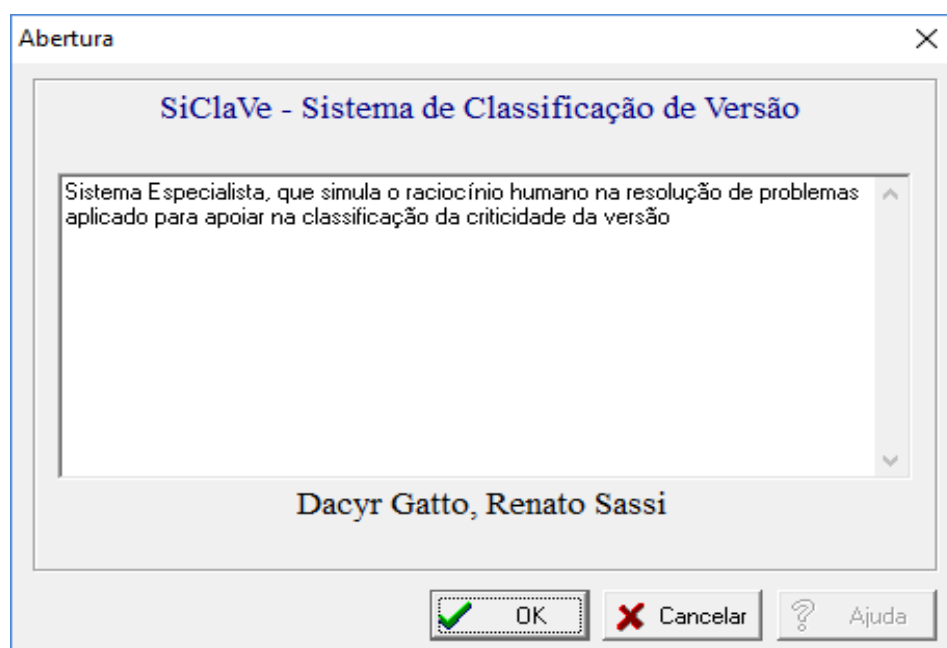
## APÊNDICE C: SEQUÊNCIA DE TELAS DO SE PARA INSERÇÃO DE DADOS DA BASE DE DADOS DE HOMOLOGAÇÃO

Apresenta-se neste Apêndice a sequência de telas referentes a interface do SE para o pacote de liberação Server Criticidade Baixa.

-Tela de Cadastro de Regras de Produção e Variáveis



- Interface Inicial de Execução



- Interface do Tipo de Liberação

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Tipo de Liberação que será executado?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> Server	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> Client	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> Client/Server Correção	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> Client/Server Implementação	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> Versão PRECAT	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> Versão EST	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>

- Interface do Número de Versões Acumuladas

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Versões Acumuladas que será atualizado?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1 até 3	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 4 até 6	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 7 ou Mais	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>

- Interface do Número de Bases

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Quantas Bases PG5/NET/IND/EST serão atualizadas?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 2 até 23	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 24 ou Mais	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>

- Interface do Número de Objetos PG5

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Objetos PG5 Server serão atualizados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1 até 3	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 4 ou 5	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 6 ou Mais	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>

- Interface do Número de Objetos NET

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Objetos NET Server serão atualizados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1 até 3	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 4 ou 5	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 6 ou Mais	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>

- Interface do Número de Objetos IND

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Objetos IND Server serão atualizados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1 até 3	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 4 ou 5	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>
<input type="checkbox"/> 6 ou Mais	<input type="text"/>	<input type="button" value="▲"/>	<input type="button" value="▼"/>

- Interface do Número de Objetos Extras

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Quantos Objetos Extras serão atualizados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

1

2 até 4

5 ou Mais

OK  Por que?

- Interface do Número de Scripts PG5 Base Master

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Scripts PG5 Base Master serão executados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

1 até 10

11 até 20

21 ou Mais

OK  Por que?

- Interface do Número de Scripts PG5 Bases Destino

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Scripts PG5 Bases Destino serão executados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

1 até 10

11 até 20

21 ou Mais

OK  Por que?

- Interface do Número de Scripts NET

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Scripts NET serão executados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1 até 5	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 6 até 10	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 11 ou Mais	<input type="text"/>

OK  Por que?

Detailed description: This is a Windows-style dialog box titled 'SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão'. The main question is 'Qual o Número de Scripts NET serão executados?' with the instruction '(Marque somente uma alternativa)'. Below the question, there is a label 'Opção:' followed by a blank line and 'Grau de Confiança %:' followed by three empty input boxes. Each input box has a small up/down arrow on its right side. The three options are: '1 até 5', '6 até 10', and '11 ou Mais', each preceded by an unchecked checkbox. At the bottom, there are two buttons: 'OK' with a green checkmark icon and 'Por que?' with a blue question mark icon.

- Interface do Número de Scripts IND

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Scripts IND serão executados?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1 até 5	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 6 até 10	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 11 ou Mais	<input type="text"/>

OK  Por que?

Detailed description: This is a Windows-style dialog box titled 'SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão'. The main question is 'Qual o Número de Scripts IND serão executados?' with the instruction '(Marque somente uma alternativa)'. Below the question, there is a label 'Opção:' followed by a blank line and 'Grau de Confiança %:' followed by three empty input boxes. Each input box has a small up/down arrow on its right side. The three options are: '1 até 5', '6 até 10', and '11 ou Mais', each preceded by an unchecked checkbox. At the bottom, there are two buttons: 'OK' with a green checkmark icon and 'Por que?' with a blue question mark icon.

- Interface do Número de Scripts EST

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Scripts EST serão executados?**  
(Marque somente uma alternativa)

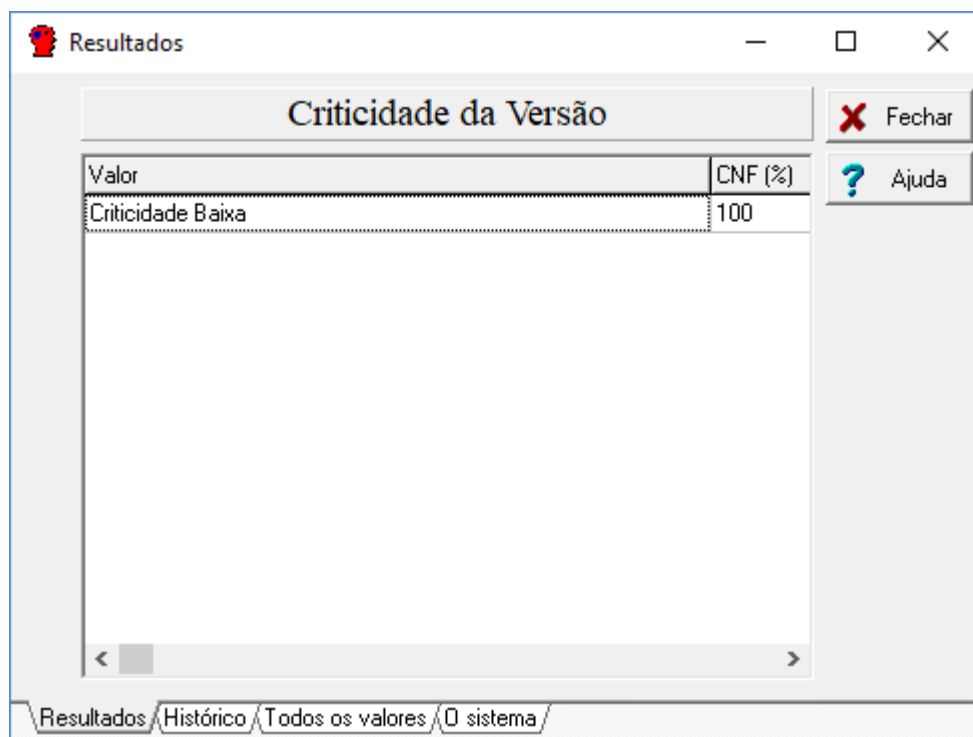
Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input type="checkbox"/> 1	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 2 até 10	<input type="text"/>
<input type="checkbox"/> 11 ou Mais	<input type="text"/>

OK  Por que?

Detailed description: This is a Windows-style dialog box titled 'SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão'. The main question is 'Qual o Número de Scripts EST serão executados?' with the instruction '(Marque somente uma alternativa)'. Below the question, there is a label 'Opção:' followed by a blank line and 'Grau de Confiança %:' followed by three empty input boxes. Each input box has a small up/down arrow on its right side. The three options are: '1', '2 até 10', and '11 ou Mais', each preceded by an unchecked checkbox. At the bottom, there are two buttons: 'OK' with a green checkmark icon and 'Por que?' with a blue question mark icon.

- Interface do Resultado de Criticidade da Versão





## - Interface do Histórico de Inferência

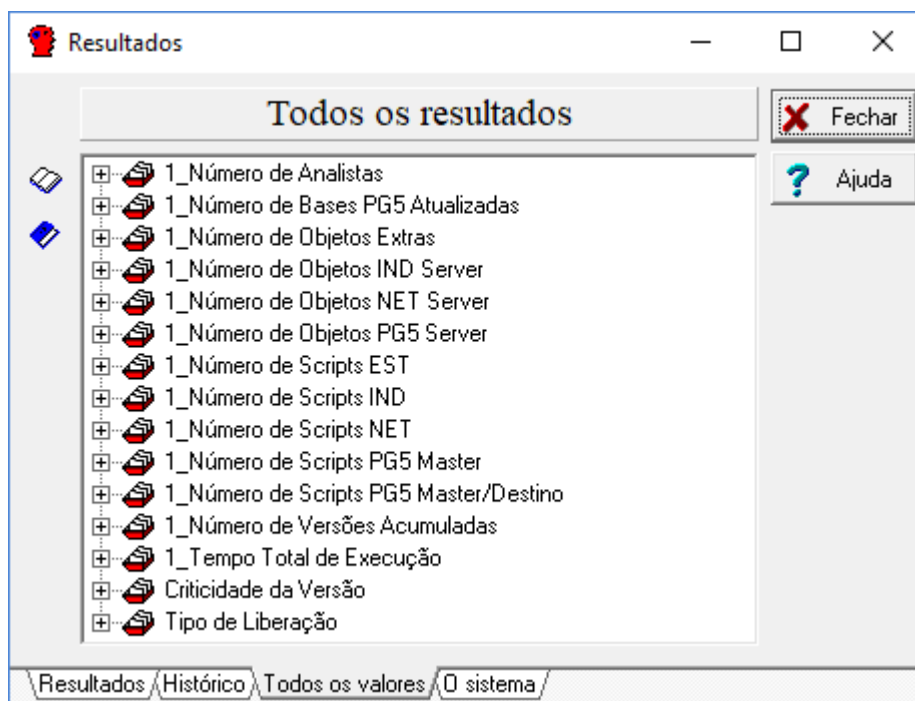
**Resultados**

**Árvore de pesquisa** [Fechar] [Ajuda]

- Procurando Criticidade da Versão ...
- Entrando na regra 1 ...
  - Comparando Tipo de Liberação = Server
  - Procurando Tipo de Liberação ...
  - Perguntando ao usuário sobre Tipo de Liberação ...
  - Resposta do usuário: Server, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3
  - Procurando 1\_Número de Versões Acumuladas ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Versões Acumuladas ...
  - Resposta do usuário: 1 até 3, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1
  - Procurando 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas ...
  - Resposta do usuário: 1, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3
  - Procurando 1\_Número de Objetos PG5 Server ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Objetos PG5 Server ...
  - Resposta do usuário: 1 até 3, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3
  - Procurando 1\_Número de Objetos NET Server ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Objetos NET Server ...
  - Resposta do usuário: 1 até 3, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3
  - Procurando 1\_Número de Objetos IND Server ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Objetos IND Server ...
  - Resposta do usuário: 1 até 3, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Objetos Extras = 1
  - Procurando 1\_Número de Objetos Extras ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Objetos Extras ...
  - Resposta do usuário: 1, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10
  - Procurando 1\_Número de Scripts PG5 Master ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Scripts PG5 Master ...
  - Resposta do usuário: 1 até 10, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10
  - Procurando 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino ...
  - Resposta do usuário: 1 até 10, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Scripts NET = 1 até 5
  - Procurando 1\_Número de Scripts NET ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Scripts NET ...
  - Resposta do usuário: 1 até 5, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Scripts IND = 1 até 5
  - Procurando 1\_Número de Scripts IND ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Scripts IND ...
  - Resposta do usuário: 1 até 5, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Scripts EST = 1
  - Procurando 1\_Número de Scripts EST ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Scripts EST ...
  - Resposta do usuário: 1, com 100%
  - Comparando 1\_Tempo Total de Execução = Até 1 hora
  - Procurando 1\_Tempo Total de Execução ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Tempo Total de Execução ...
  - Resposta do usuário: Até 1 hora, com 100%
  - Comparando 1\_Número de Analistas = 1
  - Procurando 1\_Número de Analistas ...
  - Perguntando ao usuário sobre 1\_Número de Analistas ...
  - Resposta do usuário: 1, com 100%
- A regra 1 foi aceita:
  - Criticidade da Versão = Criticidade Baixa

Resultados | Histórico | Todos os valores | O sistema

- Interface dos Valores Inseridos



- Interface das Regras de Produção da Base de Dados de Homologação

The screenshot shows a window titled 'Resultados' with a sub-header 'O sistema especialista'. The window contains a list of production rules, grouped into three sections: REGRA 1, REGRA 2, and REGRA 3. Each rule is preceded by a label (SE, E, OU, ENTÃO) and followed by a condition or action. The window also features a 'Fechar' button and an 'Ajuda' button on the right side. At the bottom, there are tabs for 'Resultados', 'Histórico', 'Todos os valores', and 'O sistema'.

**REGRA 1**

- SE Tipo de Liberação = Server
- E 1\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3
- E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1
- OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23
- OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais
- E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3
- E 1\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3
- E 1\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3
- E 1\_Número de Objetos Extras = 1
- E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10
- E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10
- E 1\_Número de Scripts NET = 1 até 5
- E 1\_Número de Scripts IND = 1 até 5
- E 1\_Número de Scripts EST = 1
- ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

**REGRA 2**

- SE Tipo de Liberação = Client
- E 2\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3
- E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1
- OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23
- OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais
- E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 1
- E 2\_Número de Objetos NET Client = 1
- E 2\_Número de Objetos IND Client = 1
- E 2\_Número de Objetos Extras = 1
- E 2\_Número de Objetos PSS Client = 1
- E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10
- E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10
- E 2\_Número de Scripts NET = 1 até 5
- E 2\_Número de Scripts IND = 1 até 5
- E 2\_Número de Scripts EST = 1 até 5
- ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

**REGRA 3**

- SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção
- E 3\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3
- E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1
- OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23
- OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais
- E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3
- E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 1 ou 2
- E 3\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3
- E 3\_Número de Objetos NET Client = 1
- E 3\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3
- E 3\_Número de Objetos IND Client = 1 ou 2
- E 3\_Número de Objetos PSS Client = 1
- E 3\_Número de Objetos Extras = 1
- E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5
- E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 ou 2
- E 3\_Número de Scripts NET = 1 até 5
- E 3\_Número de Scripts IND = 1 até 5
- E 3\_Número de Scripts EST = 1
- ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

Resultados / Histórico / Todos os valores / O sistema

## APÊNDICE D: REGRAS GERADAS PELO SISTEMA ESPECIALISTA DA BASE DE PRODUÇÃO

### Regra 1

SE Tipo de Liberação = Server  
 E 1\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3  
 E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 1\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 1\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 1\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 1\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 1\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 1\_Número de Scripts EST = 1  
 E 1\_Tempo Total de Execução = Até 1 hora  
 E 1\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

### Regra 2

SE Tipo de Liberação = Client  
 E 2\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3  
 E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 1  
 E 2\_Número de Objetos NET Client = 1  
 E 2\_Número de Objetos IND Client = 1  
 E 2\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 2\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10  
 E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 2\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 2\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 2\_Número de Scripts EST = 1 até 5  
 E 2\_Tempo Total de Execução = Até 2 Horas  
 E 2\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

### Regra 3

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção  
 E 3\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3  
 E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 1 ou 2  
 E 3\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 3\_Número de Objetos NET Client = 1  
 E 3\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 3\_Número de Objetos IND Client = 1 ou 2  
 E 3\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 3\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 ou 2  
 E 3\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 3\_Número de Scripts IND = 1 até 5

E 3\_Número de Scripts EST = 1  
 E 3\_Tempo Total de Execução = Até 2 Horas  
 E 3\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 4

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação  
 E 4\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou 3  
 OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos NET Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos IND Client = 1 até 3  
 E 4\_Número de Objetos PSS Client = 1  
 E 4\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10  
 E 4\_Número de Scripts NET = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts IND = 1 até 5  
 E 4\_Número de Scripts EST = 1 até 5  
 E 4\_Tempo Total de Execução = Até 3 Horas  
 E 4\_Número de Analistas = 2  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 5

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
 E 5\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 1  
 E 5\_Número de Objetos Extras = 1  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 5  
 E 5\_Tempo Total de Execução = Até 1 Hora  
 E 5\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

#### Regra 6

SE Tipo de Liberação = Server  
 E 1\_Número de Versões Acumuladas = 4 até 6  
 E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23  
 OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 4 ou 5  
 E 1\_Número de Objetos NET Server = 4 ou 5  
 E 1\_Número de Objetos IND Server = 4 ou 5  
 E 1\_Número de Objetos Extras = 2 até 4  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 11 até 20  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 11 até 20  
 E 1\_Número de Scripts NET = 6 até 10  
 E 1\_Número de Scripts IND = 6 até 10  
 E 1\_Número de Scripts EST = 2 até 10  
 E 1\_Tempo Total de Execução = De 1 a 3 Horas  
 E 1\_Número de Analistas = 2  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

## Regra 7

SE Tipo de Liberação = Client

E 2\_Número de Versões Acumuladas = 4 até 6

E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 2 até 4

E 2\_Número de Objetos NET Client = 2 até 4

E 2\_Número de Objetos IND Client = 2 até 4

E 2\_Número de Objetos Extras = 2 até 3

E 2\_Número de Objetos PSS Client = 2 até 4

E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 11 até 20

E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 11 até 20

E 2\_Número de Scripts NET = 6 até 10

E 2\_Número de Scripts IND = 6 até 10

E 2\_Número de Scripts EST = 6 até 10

E 2\_Tempo Total de Execução = De 2 a 4 Horas

E 2\_Número de Analistas = 2

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

## Regra 8

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção

E 3\_Número de Versões Acumuladas = 4 até 6

E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 4 ou 5

E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 3 ou 4

E 3\_Número de Objetos NET Server = 4 ou 5

E 3\_Número de Objetos NET Client = 2 até 4

E 3\_Número de Objetos IND Server = 4 ou 5

E 3\_Número de Objetos IND Client = 3 ou 4

E 3\_Número de Objetos PSS Client = 2 até 4

E 3\_Número de Objetos Extras = 2 até 4

E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 6 até 20

E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 3 até 20

E 3\_Número de Scripts NET = 6 até 20

E 3\_Número de Scripts IND = 6 até 20

E 3\_Número de Scripts EST = 2 até 20

E 3\_Tempo Total de Execução = De 2 a 4 Horas

E 3\_Número de Analistas = 2

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

## Regra 9

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação

E 4\_Número de Versões Acumuladas = 2 até 4

E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou 3

OU 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais

E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 4

E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 4

E 4\_Número de Objetos NET Server = 4

E 4\_Número de Objetos NET Client = 4

E 4\_Número de Objetos IND Server = 4

E 4\_Número de Objetos IND Client = 4

E 4\_Número de Objetos PSS Client = 2

E 4\_Número de Objetos Extras = 2 até 4

E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 6 até 20

E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 11 até 10

E 4\_Número de Scripts NET = 6 até 20

E 4\_Número de Scripts IND = 6 até 20

E 4\_Número de Scripts EST = 6 até 20

E 4\_Tempo Total de Execução = De 3 a 6 Horas

E 4\_Número de Analistas = 3  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 10

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
 E 5\_Número de Versões Acumuladas = 2 até 4  
 E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 4  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 4  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 2  
 E 5\_Número de Objetos Extras = 2  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 6 até 20  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 6 até 20  
 E 5\_Tempo Total de Execução = De 1 a 2 Horas  
 E 5\_Número de Analistas = 2  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 11

SE Tipo de Liberação = Versão EST  
 E 6\_Número de Versões Acumuladas = 1  
 OU 6\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou Mais  
 E 6\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1  
 E 6\_Número de Objetos EST Server = 1 até 3  
 E 6\_Número de Objetos EST Client = 1  
 E 6\_Número de Objetos Extras = 1 ou 2  
 E 6\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 5  
 E 6\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 5  
 E 6\_Tempo Total de Execução = Até 1 Hora  
 E 6\_Número de Analistas = 1  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Média CNF 100%

#### Regra 12

SE Tipo de Liberação = Server  
 E 1\_Número de Versões Acumuladas = 7 ou Mais  
 E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 6 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos NET Server = 6 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos IND Server = 6 ou Mais  
 E 1\_Número de Objetos Extras = 5 ou Mais  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
 E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
 E 1\_Número de Scripts NET = 11 ou Mais  
 E 1\_Número de Scripts IND = 11 ou Mais  
 E 1\_Número de Scripts EST = 11 ou Mais  
 E 1\_Tempo Total de Execução = Acima de 3 Horas  
 E 1\_Número de Analistas = 3 ou Mais  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

#### Regra 13

SE Tipo de Liberação = Client  
 E 2\_Número de Versões Acumuladas = 7 ou Mais  
 E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 5 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos NET Client = 5 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos IND Client = 5 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos Extras = 4 ou Mais  
 E 2\_Número de Objetos PSS Client = 5 ou Mais  
 E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
 E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
 E 2\_Número de Scripts NET = 11 ou Mais  
 E 2\_Número de Scripts IND = 11 ou Mais

E 2\_Número de Scripts EST = 11 ou Mais  
 E 3\_Número de Analistas = 3 ou Mais  
 E 3\_Tempo Total de Execução = Acima de 4 Horas  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

#### Regra 14

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção  
 E 3\_Número de Versões Acumuladas = 7 ou Mais  
 E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 6 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 5 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos NET Server = 6 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos NET Client = 5 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos IND Server = 6 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos IND Client = 5 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos PSS Client = 5 ou Mais  
 E 3\_Número de Objetos Extras = 5 ou Mais  
 E 3\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
 E 3\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
 E 3\_Número de Scripts NET = 21 ou Mais  
 E 3\_Número de Scripts IND = 21 ou Mais  
 E 3\_Número de Scripts EST = 21 ou Mais  
 E 3\_Tempo Total de Execução = Acima de 4 Horas  
 E 3\_Número de Analistas = 3 ou Mais  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

#### Regra 15

SE Tipo de Liberação = Client/Server Implementação  
 E 4\_Número de Versões Acumuladas = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 4 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Server = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PG5 Client = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos NET Server = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos NET Client = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos IND Server = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos IND Client = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos PSS Client = 3 ou Mais  
 E 4\_Número de Objetos Extras = 5 ou Mais  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
 E 4\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
 E 4\_Número de Scripts NET = 21 ou Mais  
 E 4\_Número de Scripts IND = 21 ou Mais  
 E 4\_Número de Scripts EST = 21 ou Mais  
 E 4\_Tempo Total de Execução = Acima de 6 Horas  
 E 4\_Número de Analistas = 4 ou Mais  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

#### Regra 16

SE Tipo de Liberação = Versão PRECAT  
 E 5\_Número de Versões Acumuladas = 5 ou Mais  
 E 5\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 5 ou Mais  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Server = 5 ou Mais  
 E 5\_Número de Objetos PG5 Client = 3 ou Mais  
 E 5\_Número de Objetos Extras = 3 ou Mais  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master = 21 ou Mais  
 E 5\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 21 ou Mais  
 E 5\_Tempo Total de Execução = Acima de 2 Horas  
 E 5\_Número de Analistas = 3 ou Mais  
 ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%



## Regra 17

SE Tipo de Liberação = Versão EST

E 6\_Número de Versões Acumuladas = 2 ou Mais

E 6\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 ou Mais

E 6\_Número de Objetos EST Server = 4 ou Mais

E 6\_Número de Objetos EST Client = 2 ou Mais

E 6\_Número de Objetos Extras = 3 ou Mais

E 6\_Número de Scripts PG5 Master = 6 ou Mais

E 6\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 6 ou Mais

E 6\_Tempo Total de Execução = Acima de 2 Horas

E 6\_Número de Analistas = 2 ou Mais

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Alta CNF 100%

## APÊNDICE E: SEQUÊNCIA DE TELAS ADICIONAIS DO SE PARA INSERÇÃO DE DADOS DA BASE DE DADOS DE PRODUÇÃO

- Interface do Tempo total de Execução Previsto para a Liberação

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Tempo Total de Execução Previsto para a Liberação?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input checked="" type="checkbox"/> Até 1 hora	100
<input type="checkbox"/> De 1 a 3 Horas	
<input type="checkbox"/> Acima de 3 Horas	

OK Por que?

- Interface do Número de Analistas Envolvidos na Liberação

SiClaVe - Sistema de Classificação de Versão

**Qual o Número de Analistas Envolvidos na Liberação?**  
(Marque somente uma alternativa)

Opção: \_\_\_\_\_ Grau de Confiança %:

<input checked="" type="checkbox"/> 1	100
<input type="checkbox"/> 2	
<input type="checkbox"/> 3 ou Mais	

OK Por que?

- Interface das Regras de Produção com Base de Dados de Produção

The screenshot displays a window titled "O sistema especialista" with a title bar "Resultados". The window contains three production rules (REGRA 1, REGRA 2, and REGRA 3) listed in a scrollable area. Each rule is followed by a list of conditions (E) and actions (OU). The conditions are connected to the actions by "ENTÃO" (THEN) operators. The actions include setting the release type (Server or Client) and various numerical constraints on version counts, base updates, objects, and scripts. The interface also features a "Fechar" (Close) button and an "Ajuda" (Help) button in the top right corner. At the bottom, there is a navigation bar with tabs for "Resultados", "Histórico", "Todos os valores", and "O sistema".

**REGRA 1**

SE Tipo de Liberação = Server

E 1\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 1\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 1\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3

E 1\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3

E 1\_Número de Objetos IND Server = 1 até 3

E 1\_Número de Objetos Extras = 1

E 1\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10

E 1\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10

E 1\_Número de Scripts NET = 1 até 5

E 1\_Número de Scripts IND = 1 até 5

E 1\_Número de Scripts EST = 1

E 1\_Tempo Total de Execução = Até 1 hora

E 1\_Número de Analistas = 1

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

**REGRA 2**

SE Tipo de Liberação = Client

E 2\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 2\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 2\_Número de Objetos PG5 Client = 1

E 2\_Número de Objetos NET Client = 1

E 2\_Número de Objetos IND Client = 1

E 2\_Número de Objetos Extras = 1

E 2\_Número de Objetos PSS Client = 1

E 2\_Número de Scripts PG5 Master = 1 até 10

E 2\_Número de Scripts PG5 Master/Destino = 1 até 10

E 2\_Número de Scripts NET = 1 até 5

E 2\_Número de Scripts IND = 1 até 5

E 2\_Número de Scripts EST = 1 até 5

E 2\_Tempo Total de Execução = Até 2 Horas

E 2\_Número de Analistas = 1

ENTÃO Criticidade da Versão = Criticidade Baixa CNF 100%

**REGRA 3**

SE Tipo de Liberação = Client/Server Correção

E 3\_Número de Versões Acumuladas = 1 até 3

E 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 1

OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 2 até 23

OU 3\_Número de Bases PG5 Atualizadas = 24 ou Mais

E 3\_Número de Objetos PG5 Server = 1 até 3

E 3\_Número de Objetos PG5 Client = 1 ou 2

E 3\_Número de Objetos NET Server = 1 até 3

E 3\_Número de Objetos NET Client = 1

Resultados / Histórico / Todos os valores / O sistema

## APÊNDICE F: BASE DE DADOS DE PRODUÇÃO

Apresenta-se a base de dados de Produção do processo de gerenciamento de liberação de versão de *software* utilizada nos experimentos da Fase 5. Destacam-se em amarelo as versões de *software* que apresentaram diferença entre a classificação dos especialistas antes do consenso com a classificação do Sistema Especialista.

13/jul	1.8.20-24_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	5	24	205	01:10	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
23/jul	1.8.20-24_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	38	01:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
24/jul	1.8.20-25_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	26	83	02:05	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
28/jul	1.8.23-7_A (FOF) / 1.8.24- 2 (EST)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	18	36	2907	03:40	2	ALTA	ALTA	ALTA
31/jul	1.8.23-7_B (FOF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:25	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
03/ago	1.8.23-7_E (FOF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	0	01:05	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
03/ago	1.8.20-28_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	01:05	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
03/ago	1.8.28-41_S1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	121	04:30	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
04/ago	1.8.23-7_E (CAMP/EF)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	16	36	260	01:50	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
29/nov	1.8.27-3_P	SERVER	CORREÇÃO	1	8	20	02:30	2	ALTA	BAIXA	BAIXA
01/dez	1.8.27-3_Q	SERVER	CORREÇÃO	1	5	17	04:00	2	ALTA	BAIXA	BAIXA
05/ago	1.8.32-7_H	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	03:00	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
06/ago	1.8.28-41_U1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:10	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
07/ago	1.8.28-41_V1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:35	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
08/ago	1.8.32-7_I	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	03:20	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
09/ago	1.8.28-41_W1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	41	03:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
14/ago	1.8.28-41_X1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	3	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
15/ago	1.8.28-41_Y1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:25	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
16/ago	1.8.28-41_Z1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	03:05	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
18/ago	1.8.23-7_L	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	27	36	2614	05:50	2	ALTA	ALTA	ALTA
15/dez	1.8.28-15_A	SERVER	CORREÇÃO	1	5	19	01:25	2	ALTA	BAIXA	BAIXA
19/ago	1.8.32-7_K	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	54	02:30	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
20/ago	1.8.28-41_B2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/ago	1.8.28-41_C2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:55	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/ago	1.8.23-7_M	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
22/ago	1.8.33-4_E (CAMP)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	13	11	78	01:50	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
22/ago	1.8.28-41_D2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:50	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
23/ago	1.8.28-41_E2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	01:45	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
24/ago	1.8.23-7_P	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	15	61	00:50	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
25/ago	1.8.24-7 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	3	00:15	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
26/ago	1.8.28-41_F2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
27/ago	1.8.32-7_M	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	13	36	02:30	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA

28/ago	1.8.33-4_G	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	15	11	83	02:20	1	MÉDIA	ALTA	ALTA
29/ago	1.8.23-7_R	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	9	60	01:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
30/ago	1.8.23-7_S	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	00:55	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
30/ago	1.8.32-7_N	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	16	01:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
01/set	1.8.23-7_V	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	7	60	01:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
14/set	1.8.23-10_A / 1.8.24-9 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	7	39	576	01:45	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
18/set	1.8.23-10_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	20	01:35	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
19/set	1.8.23-10_E	CLIENT/S ERVER	CORREÇÃO	1	7	19	01:55	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
20/set	1.8.23-10_D (PRECAT) / 1.8.26-1 (EST)	CLIENT/S ERVER	CORREÇÃO	2	11	133	01:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
21/set	1.8.26-2 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	1	00:10	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
17/out	1.8.26-3 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	2	01:00	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
17/nov	1.8.27-3_G	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	21	42	4092	12:45	3	ALTA	ALTA	ALTA
01/dez	1.8.28-3 (EF/FOF/STI)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	7	12	324	04:00	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
01/dez	1.8.23-25 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	2	2	04:00	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
09/abr	1.8.30-5_B1 (SENTINELA FOF/CAMP)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	2	01:00	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
10/abr	INTWS	SERVER	CORREÇÃO	1	1	0	00:10	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
04/dez	1.8.28-5 (EF/FOF/STI)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	12	33	01:30	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
05/dez	1.8.28-6	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	9	22	2068	01:50	2	ALTA	ALTA	ALTA
06/dez	1.8.28-8	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	21	179	04:50	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
06/dez	1.8.23-27 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	6	04:50	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
07/dez	1.8.28-10	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	21	160	01:25	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
12/dez	1.8.28-13	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	22	221	02:30	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
14/dez	1.8.28-15	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	22	80	01:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
15/dez	1.8.23-29 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	10	01:25	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
18/dez	1.8.28-16	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	21	42	02:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
07/mar	1.8.28-41_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	6	41	318	01:45	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
13/mar	1.8.28-41_E (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	2	00:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/mar	1.8.28-41_F (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	00:50	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
18/mar	1.8.28-46_B1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	8	22	533	02:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
21/mar	1.8.28-41_G (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:45	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
22/mar	1.8.28-46_D1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	38	01:30	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
02/abr	1.8.28-52_D	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	8	26	672	03:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
03/abr	1.8.28-41_H (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	00:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
06/abr	1.8.28-55	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	10	27	973	04:50	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
06/abr	1.8.30-5_A1 (FOF/CAMP)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	23	40	378	04:50	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
06/abr	1.8.28-41_I (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	04:50	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
17/mai	1.8.28-41_U (PRECAT)	SERVER	CORREÇÃO	1	5	1	01:35	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
10/abr	1.8.28-41_J (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:45	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
11/abr	1.8.28-41_K (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
15/abr	1.8.30-5_C1	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	17	52	3141	06:05	2	ALTA	ALTA	ALTA
16/abr	1.8.28-41_L (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA

17/abr	1.8.30-5_D1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	19	01:55	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
18/abr	1.8.30-5_E1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	9	19	01:10	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
19/abr	1.8.28-41_M (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	36	00:25	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
19/abr	1.8.30-10 (SAJEST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	185	02:15	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
19/abr	1.8.30-5_F1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	19	02:45	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
22/abr	1.8.30-5_G1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	19	01:00	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
25/abr	1.8.30-6_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	4	22	323	03:10	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
26/abr	1.8.28-41_N (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	3	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
03/mai	1.8.28-41_O (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:55	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
06/mai	1.8.28-41_P (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
08/mai	1.8.28-41_Q (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	02:50	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
08/mai	1.8.30-6_E	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	8	95	02:50	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
09/mai	1.8.28-41_R (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
10/mai	1.8.28-41_S (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:45	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/mai	1.8.30-6_H	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	8	57	01:15	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
15/mai	1.8.28-41_T (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/mai	1.8.28-41_V (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	2	00:25	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/mai	1.8.28-41_W (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
22/mai	1.8.28-41_X (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	1	01:45	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
23/mai	1.8.30-13_A	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	7	26	885	04:45	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
24/mai	1.8.28-41_Y (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
25/mai	1.8.31-4 (SENTINELA FOF/CAMP)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	19	29	4060	42:30: 00	2	ALTA	ALTA	ALTA
29/mai	1.8.30-13_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	17	01:25	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
29/mai	1.8.31-4_A (FOF/CAMP)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	7	17	01:25	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
03/jun	1.8.31-4_B (FOF/CAMP)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	02:25	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
03/jun	1.8.30-13_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	34	02:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
05/jun	1.8.28-41_Z(PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:05	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
06/jun	1.8.32-1 (SENTINELA FOF/CAMP)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	2	18	140	04:00	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
09/jun	1.8.32-1_A	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENT AÇÃO	11	29	4001	30:00: 00	2	ALTA	ALTA	ALTA
11/jun	1.8.32-1_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	01:30	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
24/jul	1.8.32-7_C	SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	01:30	2	ALTA	BAIXA	BAIXA
12/jun	1.8.28_41_A1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	2	00:40	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
13/jun	1.8.28_41_B1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:00	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
26/jul	1.8.32-7_D	CLIENT	CORREÇÃO	1	1	19	01:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
27/jul	1.8.32-7_E	SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	01:00	1	ALTA	MÉDIA	MÉDIA
30/jul	1.8.32-7_F	SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	1:05:0 0	1	ALTA	BAIXA	BAIXA
13/jun	1.8.32-1_D	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	38	01:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
03/ago	1.8.32-7_G	SERVER	CORREÇÃO	1	5	19	04:30	2	ALTA	BAIXA	BAIXA
17/jun	1.8.28_41_C1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	04:40	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
17/jun	1.8.32-1_E	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	77	04:40	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
19/jun	1.8.28_41_D1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA

21/jun	1.8.28_41_E1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
22/jun	1.8.28_41_F1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
25/jun	1.8.28_41_G1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	00:10	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
03/jul	1.8.28-41_H1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	02:05	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
04/jul	1.8.28-41_I1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	00:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
05/jul	1.8.32-6 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	22	01:40	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
10/jul	1.8.28-41_J1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	1:55	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
12/jul	1.8.28-41_K1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:30	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
12/jul	1.8.32-1_F	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	01:30	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
15/jul	1.8.28-41-L1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	02:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
19/ago	1.8.32-7_L	SERVER	CORREÇÃO	1	3	1	02:30	1	ALTA	ALTA	ALTA
17/jul	1.8.28-41_M1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:10	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
19/jul	1.8.32-7_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	7	25	561	02:30	2	ALTA	ALTA	ALTA
19/jul	1.8.28-41_N1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	02:30	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
23/jul	1.8.28-41_O1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:15	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
24/jul	1.8.28-41_P1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:30	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
25/jul	1.8.28-41_Q1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	66	1	01:25	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
31/jul	1.8.28-41_R1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	101	01:30	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
05/ago	1.8.28-41_T1 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	03:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
05/ago	1.8.34-5 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	5	21	02:30	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
16/ago	1.8.33-4_C (FOF)	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENTAÇÃO	13	11	78	03:10	2	MÉDIA	ALTA	ALTA
19/ago	1.8.28-41_A2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	05:20	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/ago	1.8.33-4_E (FOF)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	7	12	01:55	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
27/ago	1.8.33-4_G (FOF CAMP)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	4	02:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
02/set	1.8.33-4_I	CLIENT/ SERVER	IMPLEMENTAÇÃO	17	15	1699	07:00	2	ALTA	ALTA	ALTA
03/set	1.8.33-4_J	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	19	01:30	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
09/set	1.8.28-41_G2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	0	01:30	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
10/set	1.8.28-41_H2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	0	00:20	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
11/set	1.8.28-41_I2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	0	00:20	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/set	1.8.33-4_M	SERVER	CORREÇÃO	1	3	0	00:30	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
12/set	1.8.33-4_L	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	95	01:35	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
16/set	1.8.28-41_J2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	01:55	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
16/set	1.8.33-4_N	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	57	01:30	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
18/set	1.8.28-41_K2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	7	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
19/set	1.8.28-41_L2 (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	00:50	2	BAIXA	BAIXA	BAIXA
20/set	1.8.33-4_O	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	11	58	02:20	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
26/set	1.8.28-42_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	02:20	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
26/set	1.8.33-4_P	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	57	02:20	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
28/set	1.8.28-43_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	2	01:45	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
02/out	1.8.33-4_Q	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	57	02:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
02/out	1.8.28-44_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	21	02:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
02/out	1.8.33-4_R	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	57	01:05	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA

05/out	1.8.28-45_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	4	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/out	1.8.28-46_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	6	1	01:50	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
19/out	1.8.28-48_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	6	2	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
20/out	1.8.28-49_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	1	01:10	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
21/out	1.8.33-4_S	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	57	01:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
25/out	1.8.28-50_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	1	01:05	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
26/out	1.8.33-15_C1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	10	30	1304	04:45	2	ALTA	ALTA	ALTA
28/out	1.8.33-15_D1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	19	01:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
30/out	1.8.33-15_E1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	19	01:50	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
01/nov	1.8.28-52_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	2	8	6	01:10	2	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
02/nov	1.8.33-15_G1	SERVER	CORREÇÃO	1	7	19	01:35	1	MEDIA	BAIXA	BAIXA
01/nov	1.8.33-15_F1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	19	01:50	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
07/nov	1.8.28-53_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	2	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
07/nov	1.8.34-20 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	5	25	01:00	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
10/nov	1.8.28-54_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	3	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
12/nov	1.8.33-15_J1	SERVER	CORREÇÃO	1	3	0	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
11/nov	1.8.33-15_J1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	3	13	78	05:05	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
13/nov	1.8.33-15_K1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	19	03:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
14/nov	1.8.28-55_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	1	01:20	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
20/nov	1.8.33-15_L1	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	19	02:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
22/nov	1.8.28-56_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	1	02:20	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
23/nov	1.8.28-57_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	1	02:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
29/nov	1.8.28-58_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	1	01:00	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
29/nov	1.8.34-22 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	1	00:40	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
02/dez	1.8.33-17_B	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	4	21	417	03:50	1	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
04/dez	1.8.33-17_C	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	22	42	02:00	2	MÉDIA	MÉDIA	MÉDIA
05/dez	1.8.34-24 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	1	00:30	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
07/dez	1.8.34-25 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	1	00:30	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
09/dez	1.8.28-59_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	11	01:00	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
11/dez	1.8.28-60_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	2	01:10	1	BAIXA	BAIXA	BAIXA
14/dez	1.8.28-61_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	4	01:10	1	ALTA	ALTA	ALTA
14/dez	1.8.34-26 (EST)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	4	1	00:30	1	BAIXA	MÉDIA	MÉDIA
18/dez	1.8.28-62_PR (PRECAT)	CLIENT/ SERVER	CORREÇÃO	1	8	2	01:05	1	ALTA	ALTA	ALTA



**APÊNDICE G: QUESTIONÁRIO DE PESQUISA APLICADO EM EMPRESA DESENVOLVEDORA SOBRE SATISFAÇÃO NO USO DO SE E RESULTADOS DE CLASSIFICAÇÃO DE VERSÃO DE SOFTWARE.**

Questionário para avaliação de satisfação no uso do Sistema Especialista e dos resultados de classificação de versão de *software* obtidos.

**Questionário de Pesquisa Aplicado em Empresa Desenvolvedora sobre Satisfação no Uso do SE e Resultados de Classificação de Versão de Software**

**UNIVERSIDADE NOVE DE JULHO – UNINOVE**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA E GESTÃO DO CONHECIMENTO**

Mestrando: Dacyr Dante de Oliveira Gatto

E-mail: dacyr.gatto@uni9.pro.br

Orientador: Prof. Dr. Renato José Sassi

Título da Dissertação Provisório: Sistema Especialista no apoio à Classificação de Criticidade de Versão de *Software*

Esta pesquisa contém um questionário composto por cinco questões relacionadas ao uso do Sistema Especialista. O objetivo é analisar as respostas dos participantes em relação a interface e usabilidade do sistema Especialista, assim como analisar a opinião dos especialistas em relação aos resultados obtidos nos experimentos.

Importante ressaltar que a pesquisa é realizada essencialmente para fins acadêmicos e qualquer informação dos participantes será preservada.

Por favor, responda as cinco questões que seguem escolhendo uma das alternativas a seguir:

- a) 1 - Discordo Totalmente
- b) 2 - Discordo Parcialmente
- c) 3 - Indiferente
- d) 4 - Concordo Parcialmente
- e) 5 - Concordo Totalmente

Questão	Resposta
A interface do SE deixou claro o objetivo do questionamento proposto?	
Durante os experimentos foi fácil compreender a usabilidade e a navegação entre as telas do SE?	
Durante os experimentos com a base de Dados de Homologação os	

resultados do SE atenderam à sua expectativa?	
Durante os experimentos com a base de Dados de Produção os resultados do SE atenderam à sua expectativa?	
Ao fim dos experimentos com o SE, sua percepção sobre o uso e resultados obtidos demonstraram reduzir a subjetividade na classificação de versão de <i>software</i> ?	

- Após atribuir as notas, você poderá fazer as considerações que julgar necessárias.

Considerações: (Espaço reservado para alguma observação que julgue pertinente ao cenário)