

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GILSON ELOY FERNANDES FRANÇA

**DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASE DE DADOS PARA  
IDENTIFICAÇÃO DA MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO EM HOSPITAIS**

CURITIBA  
2015

GILSON ELOY FERNANDES FRANÇA

**DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASE DE DADOS PARA  
IDENTIFICAÇÃO DA MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA  
INFORMAÇÃO EM HOSPITAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação, Área de concentração: Gestão da Informação e do Conhecimento do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dra. Denise Fukumi Tsunoda

CURITIBA  
2015

**TERMO DE APROVAÇÃO**

**Gilson Eloy Fernandes França**

**“DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASE DE DADOS PARA IDENTIFICAÇÃO DA MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM HOSPITAIS”**

**DISSERTAÇÃO APROVADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE NO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA, GESTÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, PELA SEGUINTE BANCA EXAMINADORA:**



**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Denise Fukumi Tsunoda**  
**(Orientadora/UFPR)**



**Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deborah Ribeiro Carvalho**  
**(Examinadora/PUCPR)**



**Prof. Dr. Flávio Daniel Saavedra Tomasich**  
**(Examinador/UFPR)**

**10 de fevereiro de 2015**

*Dedico aos meus pais Eloy  
Fernandes França e Marlize Roseli  
Palhares França. O esforço e  
dedicação de ambos criou as bases  
fundamentais que me permitiram  
chegar a esse momento.*

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente à minha orientadora, Dra. *Denise Fukumi Tsunoda*, pelo conhecimento compartilhado sempre com atenção e dedicação. Ao longo destes dois anos que convivemos estabeleceu-se uma parceria que fortalecida por um grande respeito permitiu a construção de uma amizade verdadeira.

Ao meu grande amigo e irmão, *Marcelo Ferreira de Souza*, que participou da caminhada desta pós-graduação e auxiliou no desenvolvimento desde e outros projetos importantes.

Às minhas amigas *Carla Barsotti* e *Márcia Cecchi*, sempre dispostas a me apoiar nos momentos difíceis e contribuir com suas experiências e conhecimento.

Às colegas e companheiras de jornada, *Francisca M. Magalhães de Alcântara* e *Talita M. Moura Inaba*, que lado a lado trabalharam para que pudéssemos alcançar esse momento vitorioso,

A minha Mãe, minha irmã *Eloize* e meus sobrinhos *Ricardo* e *Fernanda*, que tão pacientemente tiveram que compreender minha ausência em suas vidas e compartilhar minhas aflições e alegrias.

A todos que de alguma forma participaram e contribuíram no decorrer desta pós-graduação, seja no esforço de seu desenvolvimento ou na torcida, no apoio moral e espiritual, deixo meu muito obrigado, minhas desculpas pelos eventuais equívocos, meu carinho especial.

Estes dois últimos anos foram de muito trabalho, algumas angústias, muito aprendizado, e acima de tudo fortalecimento pessoal e profissional. Muito enriquecedor!

*“No que diz respeito ao desempenho, ao compromisso, ao esforço, à dedicação, não existe meio termo. Ou você faz uma coisa bem-feita ou não faz.”*

Ayrton Senna da Silva

## RESUMO

Descreve o desenvolvimento de uma pesquisa sobre a aplicabilidade do processo de descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD) para identificação da maturidade de serviços de tecnologia de informação em hospitais. A pesquisa foi realizada em três etapas. Na primeira foi realizado o levantamento bibliográfico e análise de informações sobre o conhecimento acerca da Tecnologia da Informação, da sua crescente importância no ambiente hospitalar, da maturidade de serviços de Tecnologia da Informação como elemento de autoconhecimento e desenvolvimento organizacional e, do processo de descoberta de conhecimento em bases de dados como método de busca de padrões capazes de orientar a tomada de decisão. A segunda etapa, quantitativa, buscou identificar os níveis de maturidade dos serviços, baseado no *Capability Maturity Model Integrated of service* do *Software Engineering Institute* e foi instrumentalizada por uma *survey* realizada junto a gestores de oito instituições hospitalares de Curitiba. A terceira etapa, qualitativa, se deu pela aplicação do processo de descoberta de conhecimento em bases de dados às bases de Ordens de Serviços de Tecnologia da Informação de duas das instituições participantes da pesquisa quantitativa, na busca de padrões capazes de identificar a maturidade dos serviços. Na consolidação da pesquisa qualitativa foi possível observar que 75% dos hospitais analisados encontram-se entre nível 01 e 02 de maturidade e cada um deles segue um modelo próprio de desenvolvimento dos serviços de tecnologia da informação, nem sempre compatível com o modelo do *Software Engineering Institute*. No que tange a aplicação do KDD, a pesquisa qualitativa demonstrou que o processo foi capaz de indicar o atendimento de quase 50% das áreas de processo do modelo utilizado, para ambas as instituições. Ainda assim, não foi capaz de determinar o nível evolutivo em que se encontravam, dado o grau de profundidade e qualidade das informações disponíveis nos sistemas de informação das mesmas. O aprofundamento desta pesquisa abre a oportunidade ao desenvolvimento de um modelo automatizado capaz de tratar dados operacionais indicando ou certificando os níveis de maturidade, e conseqüentemente melhor direcionar as ações do setor de TI, em benefício de toda a organização.

Palavras-chave: gestão de tecnologia da informação, nível de qualidade de serviço de TI, gestão hospitalar.

## ABSTRACT

The current document describes the research about the application of knowledge discovery in databases process (KDD) aiming at the identification of the maturity level of Information Technology (IT) services in hospitals. The research was conducted in three steps. The first was an extensive literature review on IT knowledge, its growing relevance in the hospital environment, the maturity of IT services as a self-knowledge and organizational development element, and the knowledge discovery in databases process (KDD) as a pattern search method to guide the decision-making. The second step, quantitative, aimed at identifying the maturity level of services of their institutions, following the concepts of the Software Engineering Institute (SEI) - CMMI-SVC through a survey sent to eight hospital managers in Curitiba. The third step, qualitative, was the application of the KDD process to the IT SO (service orders) databases from two of the hospitals that had participated of quantitative research, to search for patterns, which could identify maturity level of their services. The consolidation of the qualitative research indicated that 75% of hospitals surveyed could be classified between levels 01 and 02 of maturity and that each of them follows its own pathway for the development of information technology services, not always compatible with the Software Engineering Institute model. Regarding the application of KDD, the qualitative research has shown that the process indicated that almost 50% of the process areas were accomplished in both institutions. Still, it was not able to determine the evolutionary level where they were, given the depth and quality of information available in their information systems. The continuity of this work may bring up the opportunity for the development of an automated model capable of handling operational data to indicate or certify the maturity levels in organizations and consequently direct the actions of the IT services producing benefits to the entire organization.

Keywords: IT management, IT quality service, hospital management.

## LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

FIGURA 1 – ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO .....	24
FIGURA 2 – EXEMPLO DE ENTIDADE E ATRIBUTOS .....	31
FIGURA 3 – EXEMPLO DE CAMPOS E REGISTROS .....	32
FIGURA 4 – COMPONENTES DE UM DATA WAREHOUSE .....	33
FIGURA 5 – NÍVEIS DE MATURIDADE CMMI .....	58
FIGURA 6 – DOMÍNIOS COBIT .....	59
FIGURA 7 – ETAPAS DO PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS (KDD) .....	77
FIGURA 8 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	85
FIGURA 9 – ETAPAS DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA.....	91
GRÁFICO 1 – NÚMERO DE MATERIAIS IDENTIFICADOS NAS BASES PESQUISADAS .....	21
GRÁFICO 2 –NÚMERO DE MATERIAIS IDENTIFICADOS NAS BASES QUE ATENDEM AO ASSUNTO PESQUISADO .....	22

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – COMPONENTES DA INFRAESTRUTURA DE TI .....	29
QUADRO 2 – OBJETIVOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES .....	36
QUADRO 3 – PERFIS DE USO DA TI NAS EMPRESAS .....	41
QUADRO 4 – MODELOS ORGANIZACIONAIS DA ATIVIDADE DE TI .....	41
QUADRO 5 – MODELOS DE GESTÃO DE TI NAS ORGANIZAÇÕES .....	42
QUADRO 6 – DEFINIÇÕES DE SERVIÇOS SEGUNDO VISÕES DE DIVERSOS AUTORES .....	43
QUADRO 7 – NÍVEIS DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI E PROCESSOS RELACIONADOS .....	61
QUADRO 8 – ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI – SVC E NÍVEIS DE MATURIDADE .....	65
QUADRO 9 – CONCEITOS DO CMMI – SVC .....	66
QUADRO 10 – ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI –SVC .....	68
QUADRO 11 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO KDD .....	74
QUADRO 12 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 1 .....	94
QUADRO 13 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 2 .....	95
QUADRO 14 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 3 .....	96
QUADRO 15 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 4 .....	99
QUADRO 16 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 5 .....	101
QUADRO 17 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 6 .....	102
QUADRO 18 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 7 .....	103
QUADRO 19 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 8 .....	104
QUADRO 20 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 9 .....	105
QUADRO 21 – DISTRIBUIÇÃO DAS ÁREAS DE PROCESSO EM RELAÇÃO AO NÍVEL DE MATURIDADE .....	107
QUADRO 22 – DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE POR GRUPO DE ÁREAS DE PROCESSO.....	108
QUADRO 23 – DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA MINERAÇÃO DE DADOS – H04 .....	111
QUADRO 24 – DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA MINERAÇÃO DE DADOS – H06 .....	113

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AP – Área de processo

BDTD - Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

BD – Banco de dados

CNES - Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde

CMM - Capability Maturity Model

CMMI - Capability Maturity Model Integrated

BVS - Biblioteca Virtual de Saúde

CCAOS - Comissão Conjunta de Acreditação de Organizações de Saúde

CobIT - Control Objectives for Information and related Technology

CRM - Customer Relationship Management

DBA – Database Administrator

DW - Data Warehouse

ERP - Enterprise Resource Planning

IBM - International Business Machines

ISO / IEC - International Organization for Standardization / International Electro  
technical Commission

ITGI - Information Technology Governance Institute

ITIL - Information Technology Infrastructure Library

ITSCMM - Information Technology Services Capability Maturity Model

KDD – Knowledge Discovery in Databases

MD – Mineração de dados

NM – Níveis de maturidade

OLAP - On-line Analytical Processing

OS – Ordem de serviço

PACS - Picture Archiving and Communications Systems

RES - Registro Eletrônico em Saúde

SAD - Sistema de Apoio a Decisão

SAE - Sistema de Apoio aos Executivos

SCM - Supply Chain Management

SEI - Software Engineering Institute

SGBD - Sistema Gerenciador de Banco de Dados

SIG - Sistema de Informação Gerencial

SIGE ou SIG - Sistema Integrado de Gestão Empresarial

SIH - Sistema de Informação Hospitalar

SIN - Sistema de Inteligência de Negócios

SLA - Service Level Agreement

SPT - Sistema de Processamento de Transações

TI - Tecnologia da Informação

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO .....	14
1.1	PROBLEMA .....	18
1.2	JUSTIFICATIVAS .....	20
1.3	OBJETIVOS .....	23
1.4	ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO .....	24
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	25
2.1	TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO .....	25
2.1.1	Infraestrutura da tecnologia da informação .....	28
2.1.2	Banco de Dados .....	30
2.1.3	Sistemas de informação .....	35
2.1.4	Gestão de tecnologia da informação .....	39
2.1.5	Serviços de tecnologia da informação .....	42
2.2	HOSPITAIS E A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO .....	46
2.2.1	Hospitais .....	48
2.2.2	Sistemas de Informação Hospitalar .....	52
2.3	MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI .....	55
2.3.1	CMM de serviços (IT Service CMM) .....	60
2.3.2	CMMI de serviços (CMMI - SVC): conceitos e componentes .....	63
2.3.3	CMMI de serviços (CMMI - SVC): áreas de processo .....	66
2.4	DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS (KDD) .....	70
2.4.1	Etapas da descoberta de conhecimento em bases de dados .....	73
2.4.2	Mineração de dados (MD) .....	76
2.4.2.1	Árvores e regras de decisão .....	79
2.4.2.2	Regras de associação .....	83
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	85
3.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO .....	87
3.2	PESQUISA DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI .....	88
3.2.1	Pré-teste .....	88
3.2.2	Levantamento de maturidade em hospitais de Curitiba .....	90
3.3	EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD .....	92
4	ANÁLISE DOS RESULTADOS .....	106

4.1 PESQUISA DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI .....	106
4.2 EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD.....	109
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	118
REFERÊNCIAS (ordem alfabética) .....	123
REFERÊNCIAS (ordem cronológica) .....	127
GLOSSÁRIO.....	132
APÊNCICES .....	134
APÊNDICE 1 - ESTRUTURA DA PESQUISA BIBLIOMÉTRICA.....	134
APÊNDICE 2 – ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI – SVC .....	136
APÊNDICE 3 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI DOS HOSPITAIS .....	141
APÊNDICE 4 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO RELACIONADA AO REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO UTILIZADO .....	146
APÊNDICE 5 – CONSOLIDAÇÃO DA MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI DOS HOSPITAIS .....	148
APÊNDICE 6 – CARTA CONVITE DE PARTICIPAÇÃO DAS PESQUISAS .....	156
APÊNDICE 7 – CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI - SVC.....	158
APÊNDICE 8 – ATRIBUTOS DAS BASES DE DADOS DE ORDENS DE SERVIÇO DOS HOSPITAIS .....	161
APÊNDICE 10 - QUESTÕES DE ESCLARECIMENTO DE VALORES DE ATRIBUTOS DA BASE DE ORDENS DE SERVIÇO .....	165
APÊNDICE 11 – LISTA E DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS DAS BASES DE DADOS DE ORDENS DE SERVIÇO.....	166
APÊNDICE 12 – RESULTADO DA SELEÇÃO DE ATRIBUTOS – H04 .....	167
APÊNDICE 13 – RESULTADO DA SELEÇÃO DE ATRIBUTOS – H06 .....	168
APÊNDICE 14 – RESULTADOS RESUMIDOS DA MINERAÇÃO DE DADOS DOS HOSPITAIS .....	169
Hospital: H04 .....	169
Hospital: H06 .....	171
ANEXOS.....	173
ANEXO 1 – RELAÇÃO DE HOSPITAIS DE CURITIBA POR ESPECIALIDADE....	173

## 1 INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas houve grande desenvolvimento da tecnologia de informação (TI) com conseqüente transformação do comportamento da sociedade, sob diversos aspectos: culturais, socioeconômicos, educacionais, da saúde, entre outros. (PINOCHET, 2014).

Desde o final do século XX, início do XXI, a revolução da comunicação, que acompanha este processo, permitiu um crescimento significativo nas trocas de informação, modificando a forma e o local como as pessoas interagem, adquirem serviços e produtos, e exercem suas atividades. Novos produtos e serviços, baseados em TI, criaram mercados que se expandem e estabelecem novos padrões mercadológicos na economia de forma global, com grande velocidade. (LUCAS JR., 2006).

Todo esse movimento acirrou a concorrência, obrigando as organizações a conviver com um ambiente competitivo que produz pressões cada vez maiores, exigindo respostas ágeis e coordenadas para garantir sua sobrevivência. (TURBAN, MCLEAN e WETHERBE, 2004).

Sob o aspecto empresarial, a incorporação da TI assume papel de suporte estratégico e operacional do negócio, permitindo ganhos de eficiência e qualidade que podem se traduzir em maior agilidade e competitividade no mercado. Mas, para que os resultados desejados sejam alcançados há necessidade de que seja corretamente administrada.

Gerenciar o setor de TI envolve grandes desafios uma vez que incorpora uma variedade de profissionais e recursos tecnológicos, que atuam em toda organização e precisam estar constantemente atualizados. É importante que os administradores e especialistas sejam capazes de dimensionar corretamente fatores tais como: níveis de demanda que deverão ser suportados pela infraestrutura; níveis de desempenho (tempo de resposta e disponibilidade operacional); e níveis de escalabilidade (capacidade de ampliação) desejados. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Para Becker (2009), a qualidade dos serviços de TI está diretamente relacionada à qualidade da infraestrutura, dos profissionais, mas principalmente dos

seus processos operacionais. É através de processos eficientemente estruturados que as pessoas conseguem desempenhar suas atividades com mais qualidade e utilizar as tecnologias com mais efetividade. Outro fator importante é o comprometimento entre o provedor do serviço e do usuário para o estabelecimento um acordo que especifique a participação individual em todo o processo, bem como o que cada um espera como resultado final. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010).

A partir desta visão, relacionada ao equilíbrio no relacionamento entre as partes envolvidas e processos eficientes, que o *Software Engineering Institute* desenvolveu o *Capability Maturity Models* (CMM), permitindo a medição da capacidade de gerenciamento de processos e seu grau de evolução em relação às necessidades da organização. Em consequência, as empresas podem estabelecer um caminho evolutivo de ganho, eficiência e competitividade reduzindo eventuais riscos e colocando-as em destaque no mercado em que atuam.

A versão do modelo orientado a serviços (CMM –SVC) permite que os prestadores de serviço de TI compreendam suas capacidades quanto ao nível de qualidade de serviços entregues e, a partir destas, orientem ações de melhoramentos a serem tomadas, sempre orientadas pelos acordos estabelecidos entre usuários e prestadores. (NIESSINK, CLERC, *et al.*, 2005).

Na década de 1980, surgiu a mineração de dados (MD) e o processo de descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD), como ferramentas para buscar padrões em grandes volumes de dados armazenados pelas organizações. Isso porque, com o aumento exponencial de dados gerados em toda sociedade, as organizações perceberam que a utilização do material contido nestes repositórios poderia representar vantagem competitiva. Porém, a capacidade humana de compreensão e utilização de tal volume não acompanhava este ritmo. (MAIMON e ROKACH, 2010; WITTEN, FRANK e HALL, 2011).

Ao longo do tempo o processo KDD vem evoluindo e incorporando ferramentas, técnicas e métodos capazes de torná-lo mais efetivo e acessível aos profissionais e organizações. Ele é utilizado nos mais variados segmentos, como por exemplo: astronomia, marketing, finanças, produção e telecomunicações. Em

aplicações das mais variadas áreas: suporte a decisão, análise de imagens, classificação de comportamento de consumidores, análise de risco, investimentos e detecção de fraude.

A expansão da aplicação da TI no ambiente hospitalar tem avançando sobremaneira, desde o final do século XX, produzindo efeitos benéficos na gestão, mas também, principalmente, no tratamento e acompanhamento das necessidades de saúde dos pacientes, que são o elemento central das instituições de saúde. (SALU, 2013).

Segundo Pinochet (2011) é importante que os hospitais invistam na organização de processos e em tecnologias para controle e melhoria da eficiência como questão de sobrevivência. Gutierrez (2011) também enfatiza que a TI tem o potencial de produzir ganhos de eficiência e redução de falhas no processo assistencial dos hospitais com importante melhoria da qualidade dos serviços, com custos otimizados.

Hospitais possuem uma estrutura organizacional complexa que envolve atividades diferenciadas, executadas por profissionais com especializações distintas e utilizam recursos e ferramentas tecnológicas com variado nível de complexidade. Eles podem desempenhar, segundo Malferrari *et al* (1983), simultaneamente diversos papéis: hotel, centro de tratamento, laboratório, centro de imagem, universidade, entre outros, o que demanda uma estrutura sofisticada de gestão.

O paradoxo existente nas instituições brasileiras, nesta década, é ter de um lado recursos cada vez mais sofisticados e com tecnologia de ponta aplicados nos processos assistenciais e de outro sistemas de gestão rudimentares, ter necessidades crescentes de informatização sem os recursos disponíveis para implantação. (SALU, 2013).

Outra situação crítica identificada por Malagón-Londoño, Morera e Laverde (2010), é que os gestores dos hospitais têm dificuldade de utilizar as informações processadas na tomada de decisão, pois estas não atendem seus requisitos de compreensibilidade e adequação às suas necessidades. Talvez por isso muitos não percebam a TI como uma área estratégica, mantendo-a focada em atividades operacionais.

A realidade de muitos hospitais de Curitiba parece não diferir das situações anteriormente apresentadas, ainda que não existam estudos científicos comprovando. No tocante aos serviços de TI, em geral, os processos são pouco formalizados, não seguem padrões orientados por melhores práticas e o atendimento das necessidades dos usuários, geralmente depende do esforço e conhecimento individual de cada profissional da equipe.

Dar ao gestores maior conhecimento e conseqüente capacidade de decisão poderia transformar esta realidade.

Os modelos de maturidade são uma alternativa interessante. Porém como *frameworks* complexos demandam um nível de conhecimento e consomem um tempo razoável para implantação, que em geral, ocorre de forma manual. Assim sendo, seria interessante poder agregar ao modelo alguma ferramenta capaz de automatizá-lo, totalmente ou pelo menos parte dele, dando aos gestores de TI e conseqüentemente às instituições maior agilidade na obtenção de conhecimento para tomada de decisão.

As instituições hospitalares de Curitiba, na sua grande maioria, já utilizam a tecnologia da informação. Muitas delas têm as atividades mantidas por sistemas ERP (*Enterprise Resource Management*), em nível administrativo, operacional e algumas até assistencial. No que se refere a gestão de serviços de TI, geralmente utilizam módulos de gestão de OS (Ordens de Serviço) para registro e controle das necessidades de toda instituição. Tais informações podem ser úteis para geração de conhecimento acerca dos níveis de capacidade e evolução dos serviços do setor, auxiliado seus gestores de TI no planejamento, e administração de recursos. Neste sentido, o processo de descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD) pode ser um instrumento interessante para buscar padrões de conhecimento útil a partir nas bases de serviços de TI dos hospitais.

Encontrar a respostas a tais indagações direcionou o desenvolvimento desta pesquisa que será detalhada no decorrer das próximas seções. É um trabalho de certa forma inovador pois, não foram identificados na bibliografia nacional a integração destes dois assuntos: modelos de maturidade de serviços e o KDD.

## 1.1 PROBLEMA

Hospitais estão entre as estruturas organizacionais mais complexas da sociedade pós-moderna uma vez que envolvem funções variadas onde atuam diversos profissionais de especialidades diferentes que utilizam um variado número de recursos tecnológicos e evoluem permanentemente. (SENHORAS, 2007). Este contexto exige esforço financeiro, operacional e de gestão para equilibrar as necessidades crescentes dos setores e a capacidade de investimento das instituições. Neste sentido, ter informações adequadas disponíveis para tomada de decisão permite que os seus gestores possam ser mais efetivos no direcionamento dos recursos da instituição.

Segundo Malagón-Londoño, Morera e Laverde (2010), a despeito da importância conferida aos dados gerados nos hospitais, frequentemente as informações processadas não são utilizadas na tomada de decisão pois, não atendem ao requisitos, da direção, de formatação, interidade, temporalidade, e adequabilidade. Consequentemente não estimulam os gestores a investir na melhoria dos processo de coleta, processamento e análise de dados.

Alguns administradores de hospitais não percebem a TI uma área estratégica capaz de fornecer suporte a todas as funções da instituição de forma que estas desenvolvam suas atividades com eficiência para atender aos objetivos estabelecidos pela organização. Este modelo de pensamento mantém os setores de tecnologia da informação voltados, quase que exclusivamente, às atividades de manutenção operacional, dificultando a medição, o controle de desempenho, e principalmente o planejamento tecnológico para toda instituição.

Se os gestores de TI pudessem conhecer melhor os níveis de qualidade de serviços e do grau de efetividade no atendimento das necessidades dos usuários, poderiam atuar sobre as deficiências (pontos fracos) com vistas à maximização das virtudes (pontos fortes), gerando benefícios para todos os setores do hospital.

Segundo Salu (2013), na maioria dos hospitais brasileiros os níveis de informatização é baixo, os profissionais pouco especializados e os recursos tecnológicos de gestão pouco efetivos, principalmente nos hospitais públicos. Além

disso muitos dos que possuem sistemas de informação os utilizam essencialmente para atividades administrativo-financeira e de controle de suprimentos.

Em Curitiba, a realidade não é muito diferente. Ainda que não existam, até o momento, estudos científicos a respeito, conforme se verifica no estudo bibliométrico apresentado na seção 1.2, em alguns hospitais os processos relacionados aos serviços de TI são pouco formalizados, não seguem padrões orientados por melhores práticas e sua execução depende do esforço individual de cada profissional da equipe. Procedimentos, cronogramas e custos de projetos geralmente acabam sendo abandonados em momentos de crise.

A necessidade que as instituições e seus os gestores de TI têm de aprimorar o conhecimento acerca da capacidade dos serviços prestados pelo setor, para melhor direcionar os seus esforços no suporte das necessidades das instituições, é conhecida. A principal questão é como fazê-lo com os recursos e restrições financeiras e operacionais existentes.

Existem modelos, métodos e melhores práticas capazes de fazê-lo , como: ITIL, CobIT, ISO 20000 e CMMI – SVC,. Porém, estes são complexos, na medida em que envolvem muitas etapas, que trabalham diversos níveis de processos, demandam dos profissionais envolvidos conhecimento do método, e tem um tempo de implementação e implantação razoável onde o processo de coleta de informações é totalmente manual. Tentar incorporar a um destes alguma ferramenta automática ou semiautomática que pudesse produzir todo ou pelo menos parte do conhecimento em relação aos nível de maturidade de serviços, seria interessante. Isto, permitiria aos gestores um ganho de eficiência, na medida em que a obtenção das informações seria mais ágil e com menor risco de distorção pela interferência humana.

Inquietado por tais inferências, emerge a questão proposta para discussão neste trabalho: **é possível utilizar o processo de descoberta de conhecimento em bases de dados para identificar a maturidade de serviços de TI em hospitais?**

## 1.2 JUSTIFICATIVAS

Afim de melhor fundamentar os motivos para o desenvolvimento desta pesquisa, subdividiu-se a justificativa em quatro itens, conforme diferentes pontos de vista, sendo:

- a) gestão: A utilização um instrumento que auxilie os gestores de TI na tomada de decisão, permite o atendimento efetivo das necessidades de toda instituição e, em consequência, fornece melhores condições de trabalho a todos os seus setores, reduzindo a possibilidade de erro nas atividades assistenciais e administrativas, otimizando o uso dos recursos e consequentemente os custos operacionais;
- b) acadêmica: para compreender o que já havia sido desenvolvido sobre o tema escolhido, foi realizado um estudo bibliométrico em bases de pesquisa nacionais, internacionais, recomendadas pela Biblioteca de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, e um portal especializado no segmento de informática na saúde brasileiro.

As bases nacionais selecionadas foram: BVS (Biblioteca Virtual de Saúde); BDTD (Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações); e o Acervo digital da UFPR. As bases internacionais selecionadas, acessadas por meio do portal do sistema de bibliotecas da Universidade Federal do Paraná utilizando-se a EBSCO - Host, foram: *Information Science & Technology Abstracts (ISTA)*, *Information Science & Technology, Computers & Applied Sciences Complete* e *MEDLINE Complete*. Também se utilizou a base virtual da *US National Library of Medicine - National Institutes of Health* – Pubmed e o JHI - *Journal of Health Informatics*, da Sociedade Brasileira de Informática em Saúde (Sbis), que uma referência reconhecidamente importante do segmento de saúde do Brasil.

A bibliometria demonstrou que as bases internacionais detém grande parte do material de interesse para pesquisa. Nas bases nacionais somente um material pode ser identificado. Na grande maioria dos materiais encontrados, e que puderam ser avaliados, o foco é assistencial ou médico e não organizacional, que é objeto deste trabalho. Fato este que também se repetiu quando o

elemento de pesquisa era a informática na saúde. Nestes casos os assuntos versavam, na maioria, sobre sistemas de informação como ferramenta assistencial e muito pouco para auxílio a tomada de decisão gerencial. De forma resumida os gráficos 1 e 2 resumem os conteúdos deste levantamento.

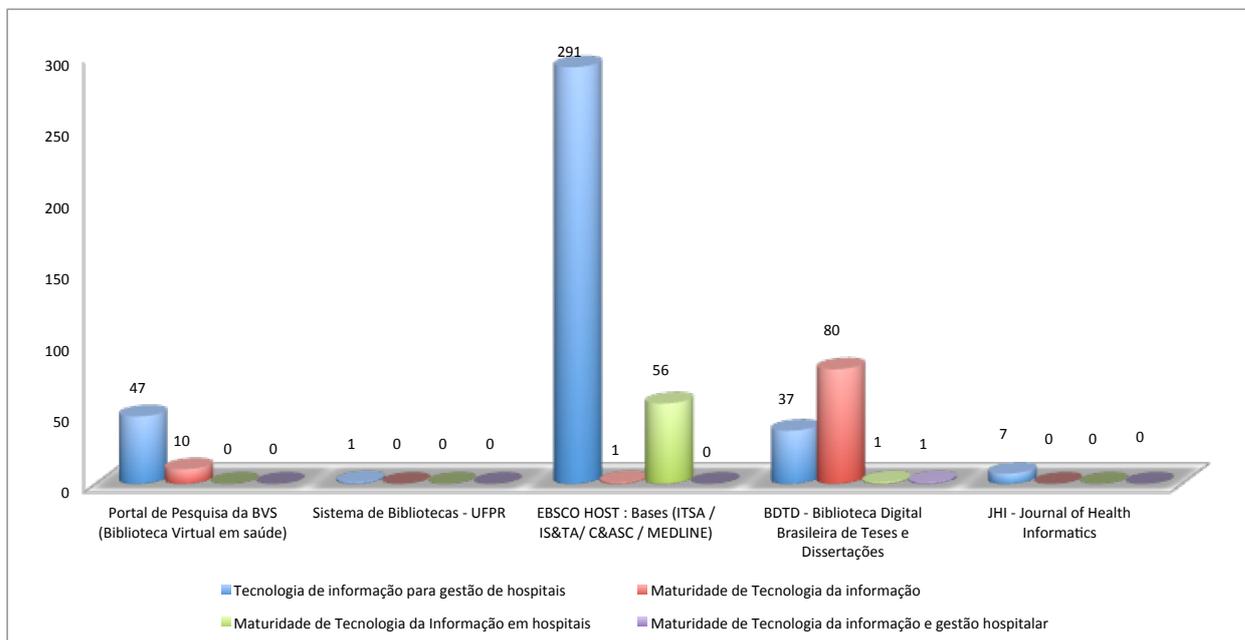


GRÁFICO 1 – NÚMERO DE MATERIAIS IDENTIFICADOS NAS BASES PESQUISADAS  
Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Enquanto o gráfico 1 mostra as quantidades de materiais relacionados pelas bases durante as pesquisas, o gráfico 2, mostra aqueles que realmente tinham relação com os objetivos propostos pela pesquisa. No primeiro caso, a pesquisa identificou para “tecnologia de informação” e “gestão de hospitais” 383 materiais; para “maturidade de tecnologia da informação”, foram identificados 11 materiais; para “maturidade de TI” e “hospitais”, foram identificados 57 materiais; e, para “maturidade de TI” e “gestão hospitalar”, nenhum material foi identificado nas bases mencionadas.

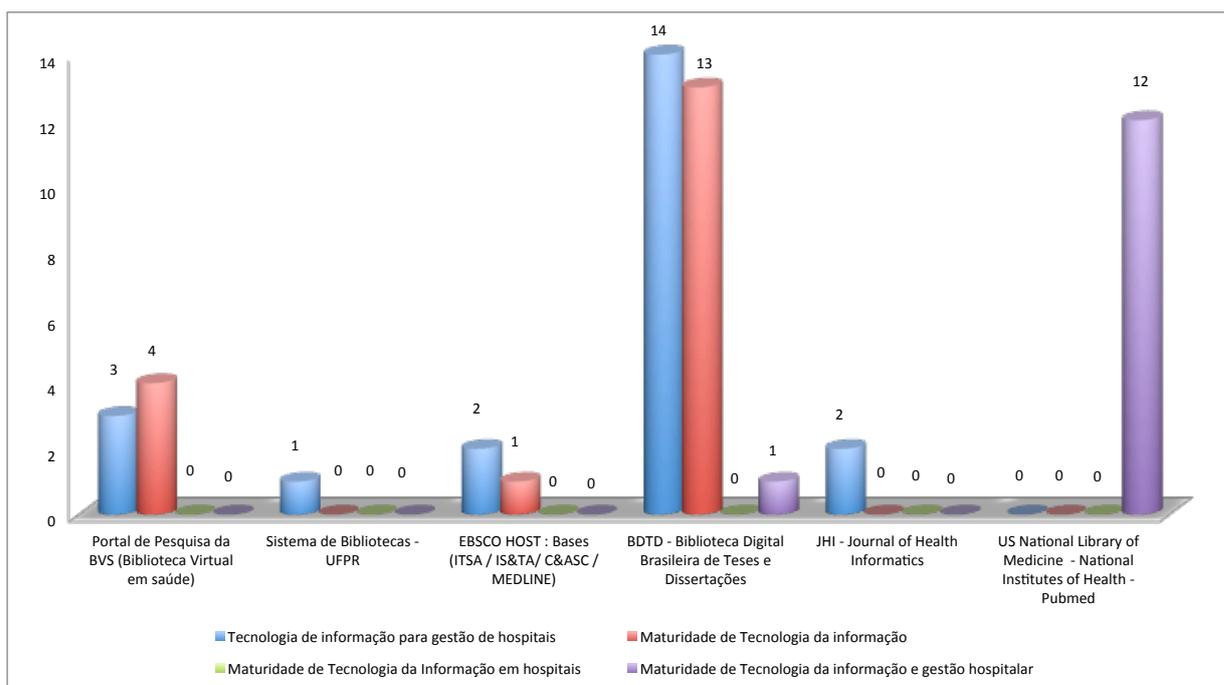


GRÁFICO 2 –NÚMERO DE MATERIAIS IDENTIFICADOS NAS BASES QUE ATENDEM AO ASSUNTO PESQUISADO

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Dentre os materiais identificados, os totais dos que relacionados aos objetivos da pesquisa foram: 20 materiais para “tecnologia de informação” e “gestão de hospitais”; 18 para “maturidade de tecnologia da informação; nenhum para “maturidade de TI” e “hospitais; e, 13 para “maturidade de TI” e “gestão hospitalar. Os resultados da bibliometria podem ser avaliados de forma mais detalhada no APÊNDICE 1.

A partir das conclusões obtidas pela bibliometria, considera-se que o desenvolvimento desta pesquisa deve produzir conhecimento acerca o tema e estimular sua discussão e desenvolvimento nas instituições de ensino e no segmento de tecnologia de informação hospitalar;

- c) pessoal: o autor tem observado, ao longo da sua experiência profissional no segmento, que muitos dos gestores dos hospitais de Curitiba não percebem a tecnologia da informação como estratégica. Auxiliar a transformar essa realidade pela utilização de ferramentas e melhores práticas pode permitir maior apoio da direção ao setor e, conseqüentemente, melhores condições para atendimento das necessidade de toda instituição.

### 1.3 OBJETIVOS

Como objetivo geral se estabelece: avaliar a aplicabilidade do processo de descoberta de conhecimento em base de dados (KDD) na identificação do nível de maturidade em serviços de tecnologia da informação (TI) em hospitais.

Derivados do objetivo geral, os específicos foram definidos como:

- a) explorar os elementos centrais da pesquisa: tecnologia da informação com ênfase na gestão, infraestrutura e serviços, banco de dados e sistemas de informação; maturidade de serviços de TI; e do processo KDD;
- b) levantar a importância dos serviços de TI como suporte estratégico da infraestrutura dos hospitais;
- c) identificar a maturidade de serviços de TI de alguns hospitais de Curitiba;
- d) aplicar o processo KDD em uma amostra de hospitais de Curitiba para buscar padrões que identifiquem a maturidade de serviços de TI.

## 1.4 ESTRUTURA GERAL DO DOCUMENTO

Objetivando facilitar a compreensão e visualização dos tópicos que se seguem da dissertação, apresenta-se a Figura 1.



FIGURA 1 – ESTRUTURA GERAL DA DISSERTAÇÃO  
Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

A fundamentação teórica refere-se a todo conjunto de conhecimento obtido por meio de levantamento bibliográfico para subsidiar o desenvolvimento da pesquisa.

A seção 3, de procedimentos metodológicos, apresenta todos os procedimentos aplicados para execução do trabalho e descreve as características conceituais e instrumentos da pesquisa realizada.

A seção 4, de análise dos resultados, detalha o desenvolvimento da pesquisa e discute os resultados alcançados.

Finalmente, a seção 5, de considerações finais, avalia os resultados em relação ao que se pretendia conhecer com este trabalho e apresenta propostas de continuidade da pesquisa.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A partir de uma coletânea de livros, artigos e teses ou dissertações, buscou-se explorar e compreender acerca dos assuntos que envolvem o tema e a problemática desta dissertação. O embasamento teórico contribuiu para o desenvolvimento desta pesquisa e ampliou a visão da ciência no segmento aqui tratado. (BIBLIOTECA "JOSÉ GERALDO VIEIRA", 2010). Nesta seção apresentam-se conceitos tais como: a tecnologia da informação (TI) e alguns de seus elementos mais importantes; explora-se o funcionamento dos hospitais e como a TI auxilia nesse processo; apresenta-se a maturidade de TI e processos necessários para sua utilização como ferramenta de gestão; e o processo de descoberta de conhecimento a partir de bases de dados (KDD).

### 2.1. TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Desde o final do século XX um fluxo crescente de inovações de TI associado a transformações dos modelos empresariais e os processos decisórios gerenciais têm modificado a forma como os negócios são realizados, como as receitas das organizações são obtidas, e como os consumidores atuam no mercado. (LAUDON e LAUDON, 2007).

Novos produtos e serviços baseados em TI criaram mercados que rapidamente se expandiram estabelecendo novos padrões mercadológicos em toda economia mundial. A revolução da comunicação, também é parte importante deste processo e permitiu um crescimento significativo nas trocas de informação, bem como modificou a forma e local onde as pessoas exercem suas atividades. (LUCAS JR., 2006).

Todo esse movimento acirrou a concorrência global, obrigando as organizações de todos os portes a produzir com custos reduzidos, incrementar a produtividade e melhorar o relacionamento com o mercado (clientes e fornecedores). As organizações passaram, desde então, a conviver com um ambiente altamente competitivo que produz pressões cada vez maiores, exigindo que elas respondam

de forma ágil e coordenada para garantir sua sobrevivência. (TURBAN, MCLEAN e WETHERBE, 2004).

Ao longo da sua evolução, a informática vem produzindo grandes transformações na sociedade e nas organizações. O impacto na vida pós-moderna pode ser observado em vários aspectos, entre eles: culturais, socioeconômicos, educacionais e da saúde. (PINOCHET, 2014). Já as empresas buscam superar os desafios impostos pelo mercado, através da sua aplicação para a simplificação da estrutura organizacional; ampliação dos níveis de comunicação; troca de conhecimento entre profissionais, clientes e fornecedores, em nível regional e internacional; crescimento da capacidade de armazenamento de informação; e disseminação de sistemas para desenvolvimento de produtos, execução e controle de tarefas e tomada de decisão. (LUCAS JR., 2006).

Em essência a TI, é um elemento de suporte estratégico e operacional do negócio, permitindo ganhos de eficiência e qualidade que podem se traduzir em maior agilidade e competitividade no mercado. De forma geral atua em diversas dimensões nas organizações incorporando todos os elementos computacionais, ou não, que envolvem as transações de informação. Entre eles: sistemas de informação, os recursos de *hardware*, a infraestrutura tecnológica e física, armazenamento de dados e informações, comunicação, processos e os profissionais envolvidos. (TURBAN, McLEAN e WETHERBE, 2004; LUCAS JR., 2006; LAUDON e LAUDON, 2013).

Para Pinochet (2014), a TI é resultado principal da união de *hardware*, *software* e *peopleware* para o desenvolvimento e prática de sistemas computacionais. Na visão do autor, as pessoas são o elemento mais importante e complexo deste tripé, pois é por meio delas que se dá a integração dos demais elementos.

Lucas Jr. (2006), considera que a chave do sucesso da utilização da TI nas organizações está na habilidade de sua administração. Ou seja, não basta ter os recursos técnicos e tecnológicos mais avançados e os profissionais mais capacitados, é preciso ser capaz de combiná-los de forma eficiente para que possam agregar valor ao negócio. Onde valor assume conceitos amplos, podendo

ser: retorno sobre o investimento medido em unidades monetárias, ganho de eficiência operacional, ou diferencial percebido pelo mercado em relação aos concorrentes.

A convergência do uso da tecnologia da informação é uma realidade mundial, onde vários tipos de equipamentos tecnológicos e ferramentas operam em diversas plataformas de computação simultaneamente, utilizando uma variedade de tecnologias de *hardware* e *software*, incorporando funcionalidades diferenciadas e disponibilizando grandes volumes de dados e informações em formatos variados, que podem ser consumidos a qualquer hora ou lugar. Esta realidade vem transformando o mercado, legando aos consumidores um grande poder e exigindo das organizações um contínuo esforço na absorção e gerenciamento das tecnologias de informação como fator fundamental de sucesso dos negócios. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Na visão do Gartner Group, existe um movimento de novas tecnologias, como a mobilidade (uso de aplicações em equipamentos diferentes), a nuvem (para armazenamento e processamento de informações fora do ambiente físico de utilização) e análise de informações (grandes volumes de informações), baseadas na internet e que são consideradas estratégicas, que irão pressionar cada vez mais as organizações, obrigando-as a rever seus processos de negócio. (PINOCHET, 2014).

Os movimentos citados pelos autores são a consequência de uma sociedade ávida por inovação, que consome muita informação exigindo das organizações uma capacidade de resposta cada vez maior. A tecnologia da informação é um dos principais elementos de suporte para o gerenciamento dos recursos aplicados para o atendimento dessa demanda.

Para que se possa compreender melhor os aspectos citados, nas próximas seções serão explorados conhecimento e conceitos sobre alguns dos principais componentes TI necessários a esse trabalho: infraestrutura e serviços, bancos de dados, sistemas de informação, gestão e serviços.

### 2.1.1 Infraestrutura da tecnologia da informação

A constante ampliação da abrangência de utilização da tecnologia da Informação nas organizações contemporâneas gera desafios crescentes para seu gerenciamento, pois este é um serviço que demanda uma capacidade de projetar, gerir e manter uma atividade que envolve uma grande variedade de componentes, que aplica diversos tipos de tecnologias diferentes, que convive com uma multiplicidade de demandas e possui um grande poder de transformação dentro das organizações. (LUCAS JR., 2006).

Na metade da segunda década do século XXI, a infraestrutura de TI incorpora cada vez novos recursos tecnológicos com mais capacidade de processamento e complexidade técnica, entre eles: redes de dados; rede elétrica; redes de comunicação (dados, som, imagem e vídeo); sistemas de operação rotineira, sistemas de armazenamento de dados; sistemas de segurança de acesso; sistemas de backup e contingência; computadores e respectivos periféricos; e servidores para processamento dos sistemas, gerenciamento de acessos de usuários, gerenciamento de bancos de dados. Destacando que tais recursos podem ser restritos a uma unidade operacional ou ainda estar distribuídos em diversas localidades, regionais ou internacionais. Laudon e Laudon (2013) e Turban e Volonino (2013) dividem a infraestrutura de TI em cinco grandes componentes: *hardware*; *software*; tecnologia de gestão de dados; tecnologia de rede e telecomunicações; e serviços de tecnologia, detalhados no Quadro 1.

QUADRO 1 – COMPONENTES DA INFRAESTRUTURA DE TI

Componente	Descrição
Hardware	É a tecnologia e os recursos de processamento computacional, armazenamento, entrada e saída de dados
Software	São ferramentas aplicativos ou de sistemas. Os aplicativos executam funcionalidades de auxílio apoio aos usuários. As ferramentas de sistemas servem para operação e gerenciamento do <i>hardware</i>
Tecnologia de gestão de dados	Organiza, gerencia, processa e disponibiliza dos dados aos sistemas e usuários
Tecnologia de redes e telecomunicação	Permite a conectividade, em meios e formas diferentes, dos usuários e aplicativos
Serviços de tecnologia	São atividades executadas por profissionais na implementação e manutenção operacional dos demais itens da infraestrutura, mas também o treinamento e acompanhamento dos usuários na utilização destas tecnologias

Fonte: (LAUDON e LAUDON, 2013)

Esta grande diversidade é um dos principais fatores de dificuldade de planejamento e gestão da área de TI nas organizações, segundo Lucas Jr. (2006).

No entanto, não basta apenas dispor das ferramentas e recursos de informática, é preciso construir e manter toda uma infraestrutura tecnológica capaz de suportar a sua operação eficientemente. Por isso, no planejamento de infraestrutura de TI, é importante de que os administradores e especialistas de tecnologia sejam capazes de dimensionar corretamente fatores como: os níveis de demanda que deverão ser suportados pela infraestrutura; níveis de desempenho (tempo de resposta e disponibilidade operacional); e níveis de escalabilidade (capacidade de ampliação) desejados. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Na visão de Turban e Volonino (2013), além dos itens destacados anteriormente, a infraestrutura de TI também deve considerar: a complexidade de gerenciamento dos seus componentes (gerenciabilidade); a possibilidade de ampliação conforme necessidades específicas de novos aplicativos (adaptabilidade); e acima de tudo a viabilidade técnica e econômica de utilização das tecnologias selecionadas (acessibilidade), do contrário a solução se torna impraticável para a realidade da organização.

Tradicionalmente costuma-se associar a infraestrutura de TI com seus componentes fisicamente localizados dentro das organizações, porém, com o nível de evolução e capacidade de transferência de dados da internet mundial, muitas

empresas já utilizam a computação em nuvem, na busca de maior flexibilidade e otimização dos recursos de TI. Isso permite maior escalabilidade e adaptabilidade da infraestrutura, mas pode trazer riscos de gerenciamento e níveis de desempenho quando os serviços de internet não são estáveis. (TURBAN e VOLONINO, 2013).

### 2.1.2 Banco de Dados

A vida contemporânea do início do século XXI no que tange à tecnologia da informação está suportada pela capacidade das organizações de manusearem grandes quantidades de dados e informações. Quanto mais ágil e eficiente este processo maior a possibilidade de sucesso das organizações no desenvolvimento de suas atividades e na competição pelo mercado. Por isso, os bancos de dados são considerados um dos recursos mais valiosos de tecnologia da informação. (LUCAS JR., 2006).

Segundo Silbershatz, Korth e Sudarshan (2006), os bancos de dados são uma coleção de dados organizadas e relacionadas segundo um padrão. Lucas Jr (2006) considera que ter a capacidade de armazenamento organizado de grandes quantidades de dados com diversos formatos e tamanhos é uma das principais característica de um banco de dados (BD).

Um dos conceitos mais importantes para se compreender a composição dos BD é o de entidade e atributo. A entidade é um elemento do mundo real que se deseja representar, sendo que esta se dá pelas características particulares que o compõe, os seus atributos. (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006). Atributos podem ser caracterizados conforme os tipos de valores que os representam, podendo ser basicamente numéricos ou nominais. Os ditos nominais contêm valores de um conjunto pré-definido e finito de possibilidades. Os numéricos são representados por números reais ou inteiros. (WITTEN, FRANK e HALL, 2011). Outra forma de classificá-los seria: categóricos e numéricos. Os primeiros são aqueles representados por categorias distintas e significativas, mas que não permitem operações aritméticas (por exemplo, tipos sanguíneos). Os numéricos, subdividem-se em discretos e contínuos. Os discretos são valores passíveis de contagem (por exemplo, número de pessoas atendidas) e os contínuos, são valores

lineares dentro de um limite determinado (por exemplo, temperatura corporal). (MAIMON e ROKACH, 2010). A Figura 2 exemplifica tais conceitos onde: médico e paciente são entidades que podem ser descritas pelos seus atributos. Para médico: nome, CPF (Cadastro de Pessoas Físicas), CRM (Número de identidade do médico registrado no Conselho Regional de Medicina) e especialidade, e paciente: sexo, idade, altura e peso, dentre outros.



FIGURA 2 – EXEMPLO DE ENTIDADE E ATRIBUTOS  
Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Desde que os discos magnéticos se tornaram uma realidade a informática sofreu uma grande transformação, permitindo o armazenamento e recuperação de cada vez maiores volumes de dados e de forma cada vez mais veloz. Ao longo do tempo essa tecnologia vem evoluindo exponencialmente permitindo o desenvolvimento e utilização de maiores e mais complexas estruturas de bancos de dados que por sua vez permitem o surgimento de sistemas de informação, recursos informáticos e aplicações mais sofisticados.

Os sistemas gerenciadores de banco de dados (SGBD), como parte desta evolução trouxe eficiência e segurança para construção e operação dos bancos de dados, uma vez que: simplifica a transformação do modelo de dados (representação gráfica das tabelas, índices de pesquisa e seus relacionamentos) em uma estrutura lógica de BD; executa a administração de inclusão, acesso ou modificação dos dados no BD, evitando duplicidades ou acessos simultâneos. O SGBD é um *software* específico para executar tais funções com agilidade e eficiência permitindo aos seus usuários extrair dos BD diferentes visões dos conteúdos neles armazenados. (LAUDON e LAUDON, 2013).

A estrutura lógica dos BD pode seguir modelos diferentes de organização. A estrutura dominante nos SGBD é o chamado modelo relacional. Este modelo é composto por tabelas bidimensionais, formadas por linhas e colunas onde cada linha é formada por um conjunto inter-relacionado de dados que representam um elemento particular. Cada coluna é chamada de campo e as linhas registros ou

tuplas, onde cada linha representa um único indivíduo pertencente ao elemento que se deseja representar (entidade). Uma das principais vantagens deste modelo é a simplicidade (LUCAS JR., 2006). O modelo apresentado na Figura 3 representa um exemplo de organização de um bando de dados, seus campos e registros.

MÉDICO				PACIENTE				
Nome	CPF	CRM	Especialidade	Nome	Sexo	Idade	Peso	...
Pedro Alcântara	777.666.999-44	123456-90	Pediatria	Maria da Silva	F	35	68	...
Pedo Bonfim	999.888.777-55	234567-90	Oncologia	Marina de Paula	F	25	58	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...	...	...	...

FIGURA 3 – EXEMPLO DE CAMPOS E REGISTROS  
Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

O modelo representado na Figura 3 detalha um bando de dados formado por duas entidades: Médico e Paciente. Cada um composto por seus atributos: Médico contém nome, CPF, CRM, e especialidade. Já Paciente é formado por: nome, sexo, idade e peso.

A evolução do modelo relacional produziu o modelo orientado a objetos que é capaz de tratar elementos mais complexos como imagens, sons, gráficos, e vídeos, além de dados alfanuméricos. Os SGBD orientados a objeto estão se tornando cada vez mais comuns na medida em que há maior demanda pelo gerenciamento de dados em formatos diferenciados. Diversos são os sistemas de informação que utilizam objetos além de dados alfanuméricos. Por exemplo: os sistemas de compras *on line* trabalham de forma interativa com diversos elementos alfa numéricos e imagens ou animações que estão armazenados em formatos diferenciados. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Com a expansão da utilização dos modelos de dados, a IBM desenvolveu uma linguagem para manuseio dos BD, o SQL (*Structured Query Language*). É uma linguagem não procedural que toma como entrada o conteúdo de várias tabelas e sempre retorna uma única tabela resultante (SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006). Desde então vem se tornando o mecanismo de acesso universal a BD facilitando sobremaneira a extração de dados seja para uso pelos sistemas de informação ou para uso direto do usuário. (LUCAS JR., 2006).

O desenvolvimento dos SGBD forneceu às organizações facilidades no manuseio de informações, o que produziu um crescimento em tamanho, complexidade e distribuição das estruturas de dados dos BD. Muitas vezes, para se tomar decisões há necessidade de obtenção de diversas informações que estão distribuídas em estruturas de dados variadas, em sistemas independentes ou em formatos diferentes o que consumiria muito esforço e tempo para coleta e organização.

O *Data Warehouse* (DW) é uma solução para esta necessidade, pois permite construir novas estruturas multidimensionais menores, utilizando o processamento analítico online (OLAP), obtidas a partir de conteúdos parciais de várias tabelas de BD distribuídos em grandes e complexas estruturas de dados. (LUCAS JR., 2006). Os DW são uma representação menor de uma realidade o que facilita sobremaneira o uso destas informações, pelos usuários, para atender necessidades específicas, gerando ganhos de eficiência, agilidade e produtividade. A redução de um DW em estruturas ainda mais simples ou especializadas da realidade de uma organização são chamadas *Data mart*. (LAUDON e LAUDON, 2013). A Figura 4 exemplifica estes conceitos.

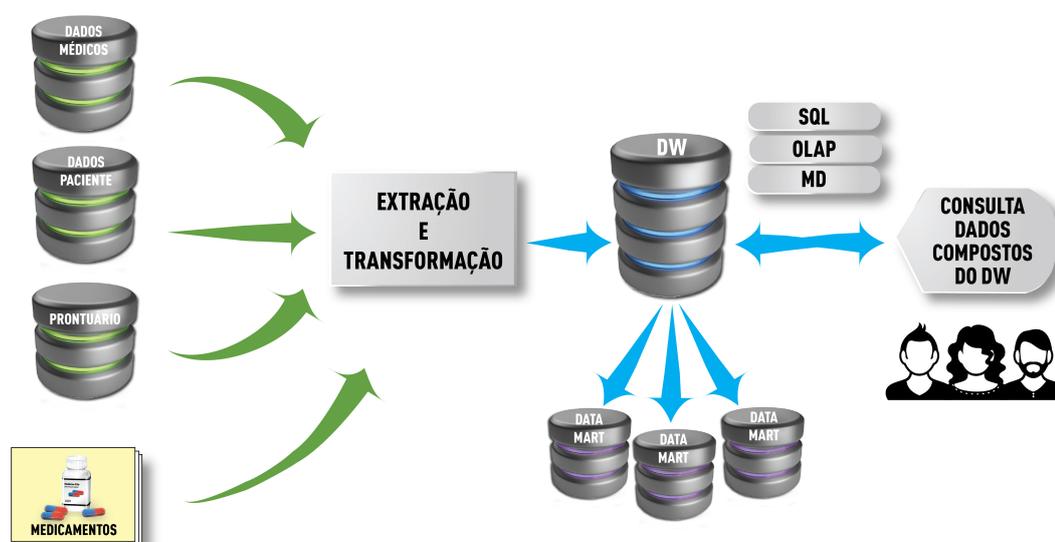


FIGURA 4 – COMPONENTES DE UM DATA WAREHOUSE  
Fonte: (LAUDON e LAUDON, 2013)

Como se pode observar no exemplo apresentado na Figura 4, a extração de dados de várias tabelas (médicos, pacientes, prontuários e medicamentos) com

eventual transformação destes, produz um novo repositório de dados (DW), que poderá ser subdividido repositórios menores (DM) que por sua vez podem ser consultados ou tratados pelos usuários utilizando linguagens (SQL, OLAP) ou ferramentas de mineração de dados.

O processamento analítico online (OLAP) é uma ferramenta que permite a análise multidimensional de dados (avaliação dos mesmos dados sob diferentes perspectivas) extraídos de grandes estruturas de dados. Isso permite que os usuários possam tomar melhores e mais ágeis decisões uma vez que conseguem analisar o mesmo conjunto de informações, *on line*, sob diversos ângulos. (LAUDON e LAUDON, 2013)

Outra técnica de manuseio de dados com objetivo e geração de informação consequente da evolução da tecnologia dos BD é a mineração de dados. Tentar encontrar padrões em grandes volumes de dados, utilizando métodos de descoberta de conhecimento ou estatísticos pode auxiliar as organizações descobrir ou a compreender melhor determinados comportamentos e a partir destes planejar e atuar de forma efetiva. (LUCAS JR., 2006). A mineração de dados vem sendo muito utilizada em diversos segmentos, sendo o de vendas e marketing os mais conhecidos. Este assunto será mais profundamente tratado na seção 2.4.2..

Em essência os bancos de dados são hoje a memória das organizações. (LUCAS JR., 2006). Em cada uma delas, com o nível de complexidade e relevância estratégica diferenciado, podendo ser um conjunto simples de tabelas independentes ou grandes e complexos bancos gerenciados por sofisticados SGBD. Pode conter simples cadastros ou todas as suas transações, operações e estratégias. Importante destacar que os bancos de dados são um dos mais importantes e estratégicos componentes de TI que uma organização utiliza.

### 2.1.3 Sistemas de informação

Sistemas de informação (SI) podem ser definidos como um conjunto de componentes integrados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização. Também auxiliam na análise e problemas, visualização de assuntos complexos e desenvolvimento de novos produtos. Para tanto utilizam recursos de armazenamento e recuperação de grandes volumes de dados e informações. Destacando que **informações** são consideradas dados apresentados de forma significativa e útil aos humanos. E, **dados**, são sequencias de fatos brutos sem organização ou arranjo que não têm significado para as pessoas. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Turban, McLean e Wetherbe (2004), apresentam os Sistemas de informação (SI) como um conjunto de processos para coleta, processamento, armazenamento, análise e disseminação de informações com um determinado objetivo. Quanto formalizados incluem procedimentos pré-definidos, entradas e saídas padronizadas e definições fixas. Os sistemas de informação baseados em computação operam através de programas informáticos (*software*), com diversos tipos de recursos, entre eles: computador, equipamentos periféricos (impressoras, dispositivos de armazenamento de dados e leitores de código de barras dentre outros), e a infraestrutura de TI (redes de dados, e bancos de dados dentre outros).

Os sistemas de informação (SI) são considerados essenciais para as organizações pois auxiliam no atingimento de objetivos por meio do processamento de dados e geração de informação para tomada de decisão e também para execução automatizada de processos de negócio (encadeamento lógico de execução de tarefas organizacionais). Destacando que, para Turban e Volonino (2013) os processos de negócio são os alicerces das áreas funcionais das organizações para o alcance dos seus objetivos.

O objetivo de um sistema de informação é coletar organizar e distribuir dados de forma a dar utilidade aos mesmos transformando-os em informação. Eles são compostos por elementos interdependentes que interagem transformando conteúdos

recebidos nas entradas e devolvendo informações úteis (que permite uso para tomada de decisão) nas saídas. (PINOCHET, 2014).

Sob o ponto de vista das organizações, os principais objetivos dos sistemas de informação nas organizações devem ser: a excelência operacional; desenvolvimento de novos produtos, serviços e modelo de negócio; o relacionamento mais estreito com clientes e fornecedores; melhor tomada de decisão; vantagem competitiva; e sobrevivência. (LAUDON e LAUDON, 2013). No Quadro 2 pode-se compreender melhor cada um destes.

QUADRO 2: OBJETIVOS DOS SISTEMAS DE INFORMAÇÃO NAS ORGANIZAÇÕES

<b>Objetivos</b>	<b>Descrição</b>
Excelência operacional	Eficiência e produtividade operacional com consequente aumento da lucratividade.
Novos produtos e serviços e modelos de gestão	Desenvolver e evoluir produtos, serviços e a forma de gestão do negócio. Inovação.
Relacionamento com os clientes e Fornecedores	Conhecer e se relacionar com clientes e fornecedores de forma eficiente trazendo maior lucratividade e redução de custos.
Melhor tomada de decisão	Ter disponível a informação certa no momento certo para suportar uma decisão para ganho e eficiência operacional e mercadológica
Vantagem competitiva	Fazer melhor com custos menores surpreendendo positivamente seus clientes e otimizando seus fornecedores, produzindo maiores lucros e diferenciação dos concorrentes.
Sobrevivência	Sem os SI a operação do negócio se torna inviável dado ao volume de dados transacionados, processos controlados, e exigências governamentais ou do próprio mercado consumidor.

Fonte: (LAUDON e LAUDON, 2013)

Outro aspecto analisado dos sistemas de informação é quanto à formalização das entradas e saídas, podendo ser informais ou formais: nos informais as informações são transacionadas sem um padrão definido de origem ou formato. Estão relacionados às pessoas e seus comportamentos por isso auxiliam no controle, na motivação e expressão de emoções; os formais são aqueles estruturados, pois recebem ou geram informações documentadas manualmente ou automatizadas. Geralmente relacionados ao planejamento, organização e controle. (PINOCHET, 2014)

No processo de desenvolvimento dos sistemas de informação, para atender aos objetivos das organizações em sua utilização, há que se compreender o seu ambiente de operação sobre três dimensões: organizacional, humana e tecnológica. (LAUDON e LAUDON, 2013).

A primeira está focada nos componentes das organizações: a estrutura organizacional; os níveis de responsabilidade envolvidos em cada função; o nível de especialização de cada das atividades organizacionais; e os processos de negócio ou organizacional (encadeamento lógico de execução de tarefas).

A dimensão humana envolve aspectos estratégicos e operacionais dos sistemas de informação. Participam do seu desenvolvimento e também são responsáveis pela sua correta utilização. É a partir do conhecimento dos especialistas que os sistemas de informação são desenvolvidos, para facilitar as atividades de profissionais no desempenho de suas funções dentro das organizações, ou para os administradores no auxílio à tomada de decisão empresarial.

A dimensão tecnológica é a plataforma sobre a qual os sistemas de informação operam. Ela inclui todos os recursos de *hardware*, *software*, sistemas de armazenamento de dados, tecnologia de comunicação e de rede, ou seja, a infraestrutura de TI da organização.

É a perfeita integração destas três dimensões que deve produzir sistemas de informação capazes de suportar o desenvolvimento de um negócio bem sucedido. (TURBAN, MCLEAN e WETHERBE, 2004). Ou seja, da integração harmônica de todos os fatores componentes das dimensões é essencial para construção ferramentas informacionais que permitam às pessoas executar os processos de negócio da organização eficientemente e com isso levar ao mercado produtos ou serviços de qualidade diferenciada.

Os sistemas de informação podem atender funções de negócio individualmente ou de forma integrada. Eles podem servir para gerenciamento das atividades organizacionais, tomada de decisão e processamento de transações.

Sistemas de processamento de transações (SPT) acompanham os fluxos de operação e monitoram as atividades essenciais das organizações. Os sistemas de informação gerenciais (SIG) auxiliam os gestores com o fornecimento de informações que lhes permita avaliar a operação do negócio como um todo e assim definir as melhores ações a serem executadas. Os sistemas de apoio a decisão (SAD) ou sistemas de inteligência de negócios (SIN) utilizam informações para auxiliar os gestores de nível médio a escolher alternativas para problemas não usuais (únicos, desconhecidos). Os sistemas de apoio aos executivos (SAE) são similares aos SAD, direcionados aos gestores mais graduados, e incorporam nas suas análises informações dos demais sistemas e ambiente externo. Geralmente utilizam muitos elementos gráficos para facilitar a análise dos usuários. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Os sistemas ditos integrados ou multifuncionais acabam sendo mais eficientes, na medida em que permitem o uso compartilhado de informações e integram todas as atividades funcionais das organizações. Estes sistemas dão às empresas maior flexibilidade e agilidade permitindo que estas se tornem mais eficientes e produtivas na administração dos recursos e relações com o mercado. Os principais sistemas deste modelo são: sistemas integrados (*Enterprise Resource Planning* - ERP), que integram todas as atividades produtivas e de administração em uma única ferramenta; sistemas de gestão da cadeia de suprimentos (*Supply Chain Management* – SCM) trata das relações da empresa com os seus fornecedores, da gestão de estoques de materiais, insumos e produtos, e gestão de entrega de produtos e serviços; sistema de gestão do relacionamento com o cliente (*Customer Relationship Management* – CRM), que atendem as relações das empresas com os clientes com foco na satisfação dos mesmos; e sistema de gestão do conhecimento (SGC) que tratam da organização, manutenção e disponibilização do conhecimento dentro das organizações. (LAUDON e LAUDON, 2013).

Os sistemas de informação podem atender a diversos tipos de necessidades das organizações, possibilitando vários níveis de organização dos processos de negócio e de gerenciamento das atividades organizacionais. Ainda assim, é por meio dos profissionais de TI que as empresas conseguem planejar, desenvolver, treinar e orientar usuários, manter e operar toda essa infraestrutura. A seção a

seguir destaca a importância das atividades de gestão da tecnologia da informação como integradora de todos os recursos para atendimento das necessidades das organizações.

#### 2.1.4 Gestão de tecnologia da informação

O setor de tecnologia da informação envolve diversos tipos de recursos e profissionais no atendimento das necessidades operacionais e estratégicas das organizações. Neste sentido o seu gerenciamento deve incorporar diversas atividades importantes, entre elas: o relacionamento com todas as áreas da empresa, com especial atenção a direção; projetar, aprovar e implantar a estratégia do setor baseada nos objetivos da organização; disponibilizar e manter a infraestrutura tecnológica necessária ao suporte de operação de TI da organização; compor, acompanhar e desenvolver uma equipe de profissionais tecnicamente capazes de atender às necessidades existentes e futuras de TI; estimular e gerenciar a pesquisa e desenvolvimento de novas soluções tecnológicas capazes de agregar valor o negócio da organização; atender às necessidades dos usuários pela análise, implementação, entrega e manutenção de soluções efetivas; dispor de centros de treinamento, suporte e consultoria de TI a todos os usuários; e gerir todos os investimentos de TI, bem como serviços de terceiros, de forma a dar melhor retorno financeiro. (AGARWAL e SAMBAMURTHY, 2002; LUCAS JR., 2006)

O gerenciamento da tecnologia da informação pode seguir modelos diversificados conforme a compreensão dos gestores acerca da sua relevância estratégica, do nível de conhecimento de informática dos seus gerentes, da estrutura organizacional das suas organizações, entre outros. Enquanto Agarwal e Sambamurthy (2002) focam seu modelo no nível de atuação da TI nos processos organizacionais e de inovação, Lucas Jr. (2006), trabalhou com a tendência dos gestores a seguirem uma linha de centralização ou descentralização da gestão do setor.

No modelo de Lucas Jr. (2006), a centralização, geralmente tem menor custo, o que pode estar associado a um nível de serviço de menor qualidade. Neste modelo, um grupo central assume o papel de avaliar e definir os direcionamentos e investimentos de tecnologia da empresa, exigindo com isso, um maior esforço dos usuários na apresentação e convencimento da importância de suas necessidades. A centralização pode ter vantagem no tocante à gestão do orçamento de TI da organização, uma vez que toda aquisição de recursos informacionais é concentrada, o que possibilita melhor capacidade de negociação e conseqüentemente economia.

No modelo descentralizado a equipe local tem maior flexibilidade e agilidade na tomada de decisão dos investimentos por estar mais próxima da realidade dos usuários. O que leva a uma maior assertividade no atendimento das suas necessidades e conseqüentemente a um serviço de melhor qualidade.

Na visão do *Software Engineering Institute* (2010), existem três dimensões críticas sobre as quais as organizações devem fundamentar a evolução do seu negócio, sob o aspecto da TI: pessoas, processos e métodos e equipamentos. Onde, os processos é que alinham a operação do negócio, fornecendo o equilíbrio necessário entre utilização da tecnologia com maximização da produtividade dos profissionais. Nos serviços de TI o nível de organização dos processos do setor traz maior efetividade na combinação: profissionais de TI e o uso adequado de todos os recursos de informacionais disponíveis para atendimento das necessidades dos usuários com qualidade.

Em verdade, cada organização deve encontrar o modelo ou composição mais adequada a sua forma de operação do seu setor de TI. A partir desta visão, Lucas Jr. (2006), elaborou um modelo que descreve os perfis das organizações conforme o formato de adoção e uso da tecnologia e da informação, podendo ser: utopia tecnocrata; anarquia; modelo feudal; monarquia e federalismo. O Quadro 3 sumariza a descrição de cada um desses.

QUADRO 3 – PERFIS DE USO DA TI NAS EMPRESAS

Perfil	Descrição
Utopia tecnocrata	Focadas em tecnologia de ponta como solução de todas as necessidades.
Anarquia	Inexiste um direcionamento. Cada unidade da empresa define suas próprias opções tecnológicas.
Modelo Feudal	Cada gestor controla a tecnologia dos seus subordinados controlando a troca de informação com outras áreas da empresa .
Monarquia	O gestor de TI determina e controla com intensidade a tecnologia e seu uso, impondo os padrões para toda empresa.
Federalismo	Consenso e negociação na organização quanto ao uso da tecnologia e da informação.

Fonte: (LUCAS JR., 2006)

Agarwal e Sambamurthy (2002) identificaram três modelos organizacionais da atividade de TI, baseados na expectativa de atuação nas organizações, sendo: parceria; plataforma; e escalável. O Quadro 4 detalha cada um desses.

QUADRO 4 – MODELOS ORGANIZACIONAIS DA ATIVIDADE DE TI

Modelos	Descrição
Parceria	A inovação da organização acontece com a liderança da TI, num ambiente onde os gestores não tem um conhecimento muito aprofundado de informática.
Plataforma	A TI dá todo suporte para o desenvolvimento da inovação através de um forte relacionamento com gerentes de contas, num ambiente onde os gerentes tem forte conhecimento de informática.
Escalável	A TI centralizada provem suporte e recursos conforme a demanda da organização exigindo flexibilidade e agilidade. A terceirização de serviços garante essa necessidade, mas exige requisitos claros e acompanhamento dos fornecedores.

Fonte: (AGARWAL e SAMBAMURTHY, 2002)

Silva, Yue, *et al.* (2006) em seu artigo apresentam a visão de alguns autores no tocante ao formato de condução gerencial da TI das empresas, conforme apresentado no Quadro 5.

QUADRO 05 – MODELOS DE GESTÃO DE TI NAS ORGANIZAÇÕES

Autor	Visão
MacFarlan (1994); Jiang e Klein (1990)	O nível de gestão de TI deve estar diretamente relacionado ao grau de relevância da mesma na estratégia de negócio das organizações.
Porter e Millar (1985)	A importância estratégica da TI para as organizações está relacionada ao volume de informação contida nos processos e no produto/serviço finais.
Henderson e Venkatraman (1993)	A importância estratégica da TI para as organizações está relacionada ao equilíbrio entre fatores internos (empresa) e externos (mercado) em permanente transformação

Fonte: (SILVA *et al.*, 2006)

Importante observar que a TI está relacionada a aspectos estratégicos dos negócios das organizações e, dessa forma deve ser conduzida para alavancar todas as atividades organizacionais no sentido de alcançar os resultados desejados junto ao mercado. Isto significa definir, incorporar, administrar e manter todos os recursos de TI para atender, com qualidade, as necessidades dos seus usuários internos.

#### 2.1.5 Serviços de tecnologia da informação

Desde surgimento das primeiras citações (BITTENCOURT, CAMACHO e LEAL, 2006) de serviços como parte importante da economia mundial, não existe um consenso geral no que tange a sua definição. Existem diversos conceitos orientados segundo muitas correntes de pensadores e com focos diferentes. (MELLO, COSTA NETO, *et al.*, 2010). Para ilustrar esta diversidade de pensamentos o Quadro 6 apresenta, em sequencia cronológica, definições de serviços segundo alguns autores.

QUADRO 6 – DEFINIÇÕES DE SERVIÇOS SEGUNDO VISÕES DE DIVERSOS AUTORES

<b>Autor / Ano</b>	<b>Foco</b>	<b>Definição</b>
Levitt (1972)	Processo	Atividade desempenhada de um indivíduo para outro, geralmente em base de um para um.
Fitzsimmons e Sullivan (1982)	Benefícios	É um pacote de benefícios implícitos e explícitos executados em uma instalação de suporte e utilizando bens facilitadores.
Kotler (1982)	Intangibilidade	É qualquer ato ou fornecimento que uma parte pode oferecer a outra, que é essencialmente intangível e não resulta na propriedade de algo.
Stanton (1986)	Intangibilidade	São atividades identificadas e essencialmente intangíveis, que fornecem a satisfação desejada e que não estão necessariamente ligadas à venda de um produto ou outro serviço.
Silvestro et al. (1990)	Intangibilidade	É geralmente o resultado da interação entre o cliente e o sistema de prestação do serviço, incluindo o pessoal de contato, os equipamentos, o ambiente do serviço e as instalações
Palmer e Cole (1995)	Intangibilidade	É a produção de um benefício essencialmente intangível, para seu próprio direito ou como um elemento significativo de um produto tangível, através do qual alguma forma de intercâmbio satisfaz uma necessidade identificada do consumidor.
Albrecht (1997)	Processo	É o trabalho realizado por uma pessoa em benefício de outra
Markland, Vickery e Davis (1998)	Benefícios	É uma atividade econômica que produz uma utilidade de lugar, tempo, forma ou psicológica para o cliente.
Lovelock e Write (2001)	Processo	É um ato ou desempenho oferecido por uma parte a outra. Ou, são atividades econômicas que criam valor e fornecem benefícios para clientes em tempos e lugares específicos, como decorrência da realização de uma mudança desejada no, ou em nome do, destinatário do serviço.
Zarifan (2001b)	Benefícios	É uma organização e uma mobilização, a mais eficiente possível, de recursos para interpretar, compreender e gerar a mudança perseguida nas condições de atividade do destinatário do serviço
Mello, Costa Neto e Turrioni (2002)	Benefícios	Um conjunto de atividades realizadas para mudar as condições do destinatário do serviço de uma situação A para outra B, de forma a atender as necessidades deles do mesmo e agregar valor ao serviço prestado

Fonte: (MELLO *et al.*, 2010)

No segmento de TI os serviços estão relacionados à aplicação da tecnologia da informação nas organizações, podendo estar direta ou indiretamente associados ao atendimento de alguma necessidade dos seus usuários. Ou seja, estão orientados ao suporte das atividades das organizações para que estas possam atingir seus objetivos.

O CMMI (*Capability Maturity Model Integrated*) do *Software Engineering Institute - SEI* possui como definição de serviço: um produto intangível e não passível de armazenamento. Para o SEI, serviço é uma variedade especial de produto. É o resultado final da execução de um conjunto integrado de atividades ou processos, quando estes atendem às necessidades do seu usuário final. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010).

Na seção de infraestrutura de tecnologia de informação, foi apresentada a visão de Laudon e Laudon (2013) em relação aos serviços de TI: são atividades executadas por profissionais na implementação e manutenção operacional dos demais itens da infraestrutura, incluindo também o treinamento e acompanhamento dos usuários na utilização das tecnologias que a compõem.

Para cumprir sua função de apoio organizacional, a execução de suas atividades depende de um conjunto de profissionais específicos com níveis de especialização variáveis conforme o porte e complexidade dos recursos informacionais utilizados pela organização.

A estrutura padrão de um setor de TI nas organizações pode incluir profissionais tais como: de operação e manutenção dos sistemas e equipamentos (*hardware*), programadores, analistas de sistemas, analistas de banco de dados, analistas de comunicação e redes, líderes de projeto e gerentes de sistemas de informação. As especialidades e quantidades de profissionais dependem do porte da organização. Em alguns casos, diversos profissionais podem ser terceirizados. (LAUDON e LAUDON, 2013).

As atividades do setor de TI variam conforme a complexidade do ambiente de cada organização, mas basicamente estarão relacionados aos componentes da infraestrutura de TI (LAUDON e LAUDON, 2013): *hardware*, *software*, tecnologia de gestão de dados, tecnologia de redes e telecomunicação, como por exemplo:

- a) projetar, disponibilizar e manter as plataforma de computação da organização;
- b) disponibilizar e manter os serviços de telecomunicação;
- c) gestão e armazenamento de dados;

- d) desenvolvimento, acompanhamento de uso e manutenção dos sistemas de informação da organização;
- e) gerenciamento de toda instalação física que atende a TI na organização;
- f) desenvolvimento e disseminação dos padrões tecnológicos na organização;
- g) treinamento dos usuários no uso dos sistemas de informação e recursos de informática da organização;
- h) pesquisa e desenvolvimento de novas soluções tecnológicas.

Compreender a complexidade e importância das atividades de TI vai além de conhecê-las, é de fundamental importância lembrar que elas servem ao propósito maior de auxiliar as organizações no alcance de seus objetivos pelo cumprimento efetivo das funções de cada uma de suas unidades operacionais. O que significa prover todos os demais setores de um atendimento de qualidade.

A qualidade em todos os segmentos, mas principalmente para TI, é fruto de um processo continuado que nunca acaba. Conforme Burmester (2012), esta é uma busca permanente onde a cada patamar alcançado, novos desafios devem se apresentar. “Ela será sempre consequência de trabalho duro e perseverante, sem atalhos ou soluções simplistas”.

Diversos autores trataram de definir qualidade, mas no que se refere ao atendimento de serviços de TI é necessário observar alguns fatores importantes como: as soluções desenvolvidas devem atender às necessidades do negócio; as discussões de problemas e soluções devem ser conduzidas pela TI com objetividade; as soluções apresentadas pela TI devem facilitar e simplificar a operação e gestão das atividades; a atuação da TI deve ser planejada e flexível, e qualidade das entregas controlada; a infraestrutura de TI disponibilizada deve ser adequada à realização das atividades da organização. (SILVA, YUE, *et al.*, 2006).

Um aspecto importante da qualidade dos serviços de TI é que o seu alcance depende que as partes envolvidas, o usuário e o provedor, estabeleçam previamente um acordo que determine como cada um deve participar, e o que e como cada um espera que resultado final seja atingido. Este acordo pode ser formalizado ou não, mas deve ser acompanhado na medida em que a relação se

desenrole. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010). Algumas metodologias de serviços de TI e modelos de melhores práticas<sup>1</sup> dão a este acordo o nome de SLA (*Service Level Agreement*).

O acordo de nível de serviço (SLA) é um contrato estabelecido entre o provedor do serviço e o usuário para criar um entendimento comum sobre serviços, prioridades e responsabilidades. O SLA pode ser definido como um acordo formal negociado entre duas partes, o que às vezes pode ser considerado uma garantia de nível de serviço. (THE OPEN GROUP, 2004). Em termos gerais é o cumprimento do acordo que deve garantir o atendimento das necessidades dos usuários segundo o nível de qualidade desejado.

Considerando-se a relevância dos serviços de TI nas organizações, nos hospitais eles assumem papel essencial uma vez que se trata de instituições que trabalham, em grande parte, 24 horas, sete dias na semana e não podem interromper suas atividades por falhas operacionais, pois trabalham para atender necessidades de saúde da população. Nas próximas seções busca-se compreender o funcionamento e a complexidade destas instituições, bem como o universo dos sistemas de informação que hoje suporta parte de suas atividades.

## 2.2 HOSPITAIS E A TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

Segundo o relatório do Comitê Gestor da Internet no Brasil de 2014, a TI vem se tornando cada vez mais importante para o sistema de saúde no país, auxiliando no acesso a serviços com maior produtividade e qualidade de atendimento de saúde. Ainda assim existem muitos desafios a serem alcançados em relação à implementação quando avaliados comparativamente com outros setores da economia onde a TI é realidade mais consolidada. (NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, 2014).

Na visão de Salu (2013), a informatização é fator de diferenciação e competitividade. No Brasil há grande diferença entre os níveis de disseminação da

---

<sup>1</sup> Modelo padrão para atendimento, com máxima qualidade, das necessidades dos clientes ou usuários.

TI entre os hospitais privados e públicos. Ainda assim poucos estão dotados de recursos de informática adequados a uma gestão eficiente. O autor cita como principais razões para o baixo nível de informatização hospitalar: gestão comandada por médicos que tem formação assistencial e não administrativa; crescimento orgânico das instituições que exige mudanças constantes no planejamento organizacional e operacional; dificuldade de implantação abrangente de sistemas em toda organização dada a grande variedade de processos interdependentes.

Sob o aspecto governamental, as principais barreiras que dificultam implantação da TI nas instituições de saúde são: falta de prioridade por parte das políticas públicas; insuficiência de treinamento e capacitação; e problemas de infraestrutura. (NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, 2014).

Independentemente das dificuldades apresentadas, a implantação da TI no ambiente hospitalar produz efeitos benéficos às instituições sob aspectos de gestão, mas principalmente no tratamento e acompanhamento das necessidades de saúde dos pacientes, que são o elemento central das instituições de saúde. O paradoxo é: ter de um lado recursos cada vez mais sofisticados e com tecnologia de ponta aplicados nos processos assistenciais e de outro sistemas de gestão rudimentares, ter necessidades crescentes de informatização e não ter os recursos disponíveis para implantação nos setores. (SALU, 2013)

A tecnologia da informação na saúde tem avançado em diversas frentes dentro e fora do ambiente hospitalar. A Telemedicina, por exemplo, é uma ferramenta cada vez mais comum para atendimento remoto e também na disseminação de conhecimento médico para localidades remotas ou onde haja escassez de especialistas médicos. Outro exemplo importante é o Registro Eletrônico em Saúde (RES) capaz de otimizar o atendimento médico trazendo mais qualidade, eficácia e segurança. Ele permite o acesso rápido às informações do paciente em qualquer ambiente, o que garante que as intervenções médicas tenham maior assertividade e qualidade, reduzindo a incidência de erros no atendimento do paciente. Além disso, também auxilia no desenvolvimento de pesquisas científicas e planejamento de programas de saúde pública. O PACS (*Picture Archiving And*

---

*Communications Systems*) é mais uma ferramenta incorporada à realidade hospitalar destinada ao arquivamento, gerenciamento e manuseio de exames de imagem (radiologia, tomografia e ressonância magnética dentre outros) e de seus respectivos laudos pelos sistemas de informação hospitalar. Evitando a necessidade de mídias impressas e agilizando a tomada de decisão médica em relação ao tratamento dos pacientes. (RONCHI e SENNE, 2013).

Construir e operar uma estrutura de TI em um ambiente tão complexo e importante como o hospitalar, demanda recursos tecnológicos especializados sempre atualizados e disponíveis, profissionais de TI capacitados e principalmente o envolvimento efetivo dos profissionais das instituições nos seus diversos níveis de utilização.

De fato a tecnologia da informação pode auxiliar o segmento da saúde, em especial os hospitais, de diversas formas, seja no acompanhamento e execução de suas funções e atividades, na gestão administrativa, tratamento e acompanhamento de pacientes ou na pesquisa e desenvolvimento de conhecimento. Para melhor compreender esta situação, nas próximas seções será descrito o funcionamento dos hospitais e apresentados como os sistemas de informação fornecem suporte à operação.

### 2.2.1 Hospitais

Hospitais são instituições que compõem parte de um sistema coordenado de saúde, com função de dispensar assistência médica, preventiva e curativa, desenvolvimento de atividades de natureza comunitária, pesquisa e formação profissional. (MALFERRARI, SANTOS, *et al.*, 1983).

A palavra hospital vem do latim *hospitalis*, que significa hóspede ou convidado. Originalmente, os hospitais tinham por função abrigar pessoas necessitadas, idosas e enfermas, destituídas de recursos, num período em que pouco se podia fazer em termos de assistência, pois não havia muito conhecimento médico das doenças. Somente no final do século XIX e início do século XX que houve uma mudança radical no formato e funções dos hospitais, incentivados pelos

avanços tecnológicos e pelo surgimento da medicina científica. (MALFERRARI, SANTOS, *et al.*, 1983; LEMOS e ROCHA, 2011).

No século XXI, os Hospitais empregam um grande número de profissionais formados em diversos tipos de especialidades, distribuídos em diversas atividades coordenadas que integram e se complementam para oferecer, aos pacientes, um atendimento específico para cada tipo de necessidade de atenção médica.

Eles desempenham simultaneamente papel de: hotel, centro de tratamento, laboratório e universidade. Além de aplicar os conhecimentos na cura dos enfermos, se trabalha pelo progresso da ciência médica e se transmite conhecimento. Toda essa complexidade determina a necessidade de uma estrutura de gestão e um sistema administrativo em permanente evolução. (MALFERRARI, SANTOS, *et al.*, 1983).

Sob o aspecto sistêmico os hospitais podem ser classificados, segundo Malagón-Londoño, Morera e Laverde (2010), como: nível I (primários), nível II (secundários), nível III (terciários) e nível IV. Os de nível I oferecem atenção integral a saúde para as patologias da comunidade com 70% a 80% dos casos atendidos por profissionais generalistas. Os de nível II incorporam as premissas dos de nível I, porém as atividades são agrupadas para atender às crescentes complexidades demandadas, atuando com especialistas em diversas áreas, entre elas: ortopedia, e traumatologia, medicina interna, cirurgia geral, ginecologia e obstetrícia, pediatria, anestesia, radiologia e patologia. Aqueles de nível III se aprofundam no conhecimento e nas tecnologias necessárias ao atendimento das patologias não cobertas pelos níveis inferiores e para tanto incorporam atividades mais complexas como: terapia intensiva. Por fim os de nível IV seriam aqueles cuja missão é atender o mais elevado nível de complexidade de patologias e que envolvam diversas especialidades simultaneamente para realizar o tratamento, podendo atuar em um único sistema (cardiovascular, neurológico, ...) que seriam chamados hospitais de referência.

No final do século XX, a hierarquia hospitalar era formada por diversos grupos de profissionais, distribuídos segundo cada tipo de atividade, sendo os três principais: grupo médico responsável pela condução do tratamento dos pacientes

sob sua responsabilidade. Este possuía autonomia, só se submetendo a um membro do corpo médico (corpo clínico); administração hospitalar, grupo de profissionais responsáveis pela gestão das áreas administrativas do hospital; e a alta direção. Posição predominante sobre a estrutura de administradores. (MALFERRARI, SANTOS, *et al.*, 1983). Atualmente, na segunda década do século XXI, a estrutura hierárquica dos hospitais varia conforme sua classificação, em função no nível de atenção em saúde, porte e tipo de gestão (pública ou privada). (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2010).

Em geral os hospitais seguem uma divisão organizacional de três grandes áreas principais, sendo: área assistencial, para o atendimento dos doentes; administrativa/contábil, responsável pela operação das unidades, pelo controle financeiro-contábil e humano; e área responsável pelo planejamento e gestão de toda instituição.

As funções técnicas de atenção dirigidas ao paciente também são ditas de “atenção diretas” pois visam o diagnóstico e o tratamento de necessidade médica. Os principais subsistemas que atuam são: corpo clínico, enfermagem, o serviço social médico, a nutrição, a farmácia, fisioterapia, psicologia, o serviço de arquivo médico e estatístico, auxiliares de diagnóstico e tratamento (laboratório, exames de imagem,...). já as atividades administrativas são consideradas atividades meio, pois são suporte para as atividades diretas. Entre elas destacam-se: pessoal, lavanderia, almoxarifado, manutenção, limpeza etc.. (MALFERRARI, SANTOS, *et al.*, 1983).

Segundo Senhoras (2007), os hospitais estão entre as estruturas organizacionais mais complexas da sociedade moderna, pois incorporam uma grande variedade de funções, cada vez mais sofisticadas e especializadas, para recuperar, manter e incrementar os padrões de saúde das pessoas. São instituições que, em geral, precisam operar com toda sua estrutura e as suas especialidades durante todos os dias do ano vinte e quatro horas por dia.

O Trabalho no hospital exige um sistema coordenado para que todas as atividades dos diversos setores ocorram eficientemente integradas para o atendimento dos seus objetivos. Existe, nos hospitais, uma organização burocrática composta de regras e procedimentos que delinham e controlam as ações e o

comportamento de seus membros, mas isso não significa que se possa estabelecer uma linha de automatizada de funcionamento. Em essência, o atendimento de cada paciente é único exigindo uma atenção coordenada e orientada pelas especificidades do seu tratamento, que é administrado por uma equipe de profissionais através dos quais se estabelecem os laços do paciente com a instituição. (MALFERRARI, SANTOS, *et al.*, 1983).

Sob o aspecto de qualidade, nos hospitais, ela não pode ser entendida como um fim em si mesma, mas como consequência de modelos de gestão assistencial integrados, coerentes e sistêmicos. A Organização Mundial da Saúde se baseia em um conjunto de elementos para definir qualidade do atendimento médico-hospitalar: alto nível de excelência profissional, uso eficiente dos recursos, risco mínimo e alto grau de satisfação dos pacientes, e impacto final positivo para saúde dos pacientes. Já a Comissão Conjunta de Acreditação de Organizações de Saúde (CCAOS) dos EUA considera que o conceito de desempenho institucional é mais preciso que a palavra qualidade, pois envolve: eficácia e adequação; disponibilidade; pontualidade; efetividade; segurança; eficiência; e respeito e cuidado geral com os pacientes. O Prêmio Nacional da Qualidade, que é baseado no Prêmio Malcolm Baldrige para Saúde, utiliza como fatores determinantes de qualidade das instituições de saúde: o desempenho da alta administração; como são coletadas e analisadas as informações; como são feitos o planejamento estratégico, o desenvolvimento e a gestão dos recursos humanos e a gestão dos processos; os resultados do desempenho da instituição; a satisfação dos pacientes e outros beneficiários (BURMESTER, 2012).

Operar um modelo tão complexo que reúne tantas variáveis críticas simultaneamente exige uma estrutura altamente organizada, conhecimento científico permanentemente atualizado, recursos de tratamento médico seguros e precisos. A garantia de que toda esta infraestrutura tenha eficiência operacional advém do nível de organização e integração de seus processos de negócio, de suas funções e atividades. Suportados pela aplicação de melhores práticas e utilização de ferramentas sistêmicas para gestão das instituições de saúde.

Segundo Pinochet (2011) é importante que os hospitais invistam na organização de processos e em tecnologias para controle e melhoria da eficiência como questão de sobrevivência, pois o aumento dos gastos com o uso de tecnologias de diagnóstico e o desperdício de recursos os coloca em risco.

Burmester (2012) comenta que um estudo recente do Congresso dos EUA, sobre a reforma do sistema de saúde americano, recomenda a aplicação técnicas de gestão tradicionalmente de outros segmentos, e entre os elementos importantes a serem contemplados estavam: a condução dos hospitais a uma administração estratégica; utilização da informação como elemento essencial à análise dos resultados e subsídios ao planejamento; e gestão dos processos de atendimento do hospital.

De fato, administrar uma organização cujo elemento central é o atendimento de pessoas, com segurança e confiabilidade, e incorpora tecnologias diferenciadas, profissionais com especializações variadas, cuja estrutura operacional é muito integrada e ainda precisa estar sempre atualizada com o que há de mais avançado em conhecimento médico, exige uma estrutura e modelo de gestão altamente especializado. O que é inconcebível, no momento atual, sem a adoção abrangente de tecnologia da informação, com especial atenção aos sistemas de gestão da informação. Por isso, os recursos tecnológicos e de gestão de informações têm se tornado aliados das administrações hospitalares modernas.

### 2.2.2 Sistemas de Informação Hospitalar

Nas primeiras décadas do século XXI o setor de saúde vem experimentando um crescimento exponencial no conhecimento de doenças e tratamentos que demandam uma estrutura capaz de absorver, disseminar e aplicar esses conhecimentos e recursos à prática clínica, gerando melhorias da qualidade do tratamento dos pacientes. (ABIDI, 2008). Nos hospitais, um dos elementos essenciais desta estrutura são os sistemas de informação, pois permitem um aprimoramento dos processos, disseminação e troca de informação mais eficiente e maior agilidade no processo de tomada de decisão. (MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2010).

Reforçando esta visão, Pereira *et al.*(2012) colocam que a tecnologia da informação, no setor da saúde, por meio de seus sistemas informatizados auxiliam os hospitais no cumprimento de seus objetivos e funções pelo suporte às atividades assistenciais, administrativas e gerenciais.

Segundo Gutierrez (2011) a utilização da TI tem o potencial de produzir ganhos de eficiência e redução de falhas no processo assistencial dos hospitais com importante melhoria da qualidade dos serviços, com custos mais otimizados.

Em verdade, a tecnologia de informação hospitalar já ultrapassou o modelo padrão de processamento de dados puramente administrativo nas instituições. Agora ela atua de forma essencial desde a gestão das atividades assistenciais, no diagnóstico até o atendimento do paciente. Sem isto, as instituições poderiam ser colocadas em risco pela crescente demanda de atendimentos médicos com alta complexidade e custos operacionais consideravelmente elevados. (PINOCHET, 2011).

Os sistemas de informação hospitalar (SIH) estão moldados a estrutura hospitalar sob o formato integrado de diversos sistemas especializados independentes que trocam informação sobre a atuação assistencial dada ao paciente. Geralmente estão subdivididos em quatro categorias conforme suas funcionalidades, sendo: documentação clínica; resultados de exames (textos, sinais e imagens); ordens médicas (prescrição, evolução, pedidos de exames e cuidados); e suporte à decisão. (GUTIERREZ, 2011).

Hannah, Ball e Edwards (2009) consideram que os sistemas de informação para saúde devem ser classificados em três tipos: sistemas *stand alone*: sistemas limitados quanto ao objetivo e a abrangência, geralmente de uso específico. Exemplos destes seriam: os sistemas incluídos nesse grupo são direcionados a laboratórios, controle financeiro, radiologia, eletrocardiografia, controle de funções pulmonares, sistema de farmácia e nutrição. O segundo tipo é composto de sistema de informação hospitalar, que geralmente está baseado em uma rede, e é composto por algumas funções clínicas e administrativo-financeiras. Por último, os sistemas corporativos de informação em saúde, chamados de ERP (*Enterprise Resource Planning*) ou Sistemas Integrados de Gestão Empresarial (SIGE ou SIG) que

abrangem todas as funções hospitalares nos três níveis: assistencial, administrativo e de gestão, de forma integrada. Eles estão associados a diversos tipos de recursos para diagnósticos, onde os registros são capturados e depositados em vários tipos de mídia, incluindo som, imagem, animação e impressão.

Na visão de Salu (2013), os maiores hospitais brasileiros utilizam basicamente três blocos de sistemas: CRM (*Customer Relationship Management*), HIS (*Hospital Information System*) e ERP para gestão empresarial. Ainda assim, é comum haverem outros sistemas especialistas para atender necessidades específicas.

Segundo Gutierrez (2011), estudos indicam que a implantação de SIH, apesar dos elevados custos envolvidos, produz reduções importantes quanto ao risco do paciente, principalmente na questão de ordens médicas evitando erros na prescrição de medicamentos e na ocorrência de eventos adversos. Adicionalmente tem-se a racionalização do uso de medicamentos e a redução na solicitação de exames médicos, com ganhos da eficiência dos fluxos de trabalho e redução dos custos de tratamento.

A informação é elemento central para gestão eficaz e tomada de decisão das instituições de saúde com diretrizes estratégicas. Segundo Burmester (2012), a informação, nas organizações de saúde, têm por objetivo: apoiar as decisões diárias; gerir o progresso dos planos de ação; e subsidiar a tomada de decisão. Assim sendo, os SIH incorporam as funções de: receber, armazenar, processar e disponibilizar sistematicamente as informações dando suporte às operações diárias e a tomada de decisão das instituições. Para que possam cumprir bem o seu papel os SIH precisam estar sempre tecnologicamente atualizados, devem garantir a qualidade e confidencialidade das informações que transacionam e devem atender efetivamente as necessidades dos seus usuários.

Os sistemas de informação são uma realidade em grande parte das instituições de saúde do país, porém, em muitas delas o processo de implantação não foi orientado pela melhoria dos processos de negócio e sim pelas necessidades emergenciais de controle, o que acaba gerando uma série de distorções e ineficiências futuras. A absorção de um SIH é um processo complexo, caro e longo,

que envolve diversos profissionais especialistas de informática e em gestão hospitalar, exige uma infraestrutura atualizada, abrangente, segura e permanentemente disponível. Isto porque a TI hospitalar não pode parar, sob o risco de impacto em todas as atividades por ela cobertas, principalmente as assistenciais. Por isso, é importante para alta administração e para o setor de TI poder compreender os níveis de evolução dos serviços por ele prestados, investindo seus recursos de forma adequada à demanda e à disponibilidade da instituição.

### 2.3 MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI

Com a crescente competição e especialização dos mercados, as organizações passaram a demandar cada vez mais dos serviços de TI (Tecnologia da Informação) no sentido de estabelecer uma infraestrutura capaz de suportar com agilidade e eficiência suas atividades. Possibilitando, desta forma, o atendimento das necessidades dos seus consumidores e o estabelecimento de uma diferenciação em relação aos seus concorrentes.

O setor de TI das empresas é o responsável pelo planejamento, implementação, uso e manutenção dos recursos de infraestrutura e ferramentas de informática dentro das organizações. Isto significa fazê-lo buscando ganho permanente de desempenho com eficiência econômica. (BECKER, 2009). Neste sentido, compreender o nível de efetividade e alinhamento dos serviços prestados pelo setor em relação aos objetivos estratégicos da organização permite que estas atuem para ajustar eventuais desvios ou ampliar seu grau de eficiência de atuação.

Com o objetivo de auxiliar organizações no desenvolvimento da qualidade de serviços e produtos o SEI (*Software Engineering Institute*) desenvolveu uma pesquisa que destaca três dimensões essenciais para um crescimento sustentado das empresas no mercado: pessoas, processos e métodos, e ferramentas e equipamentos. Sendo os três igualmente importantes, destaca-se que os processos e métodos são considerados como fatores de: equilíbrio e orientação do negócio, incorporação do conhecimento em forma explícita, e administração eficiente dos recursos. O foco em processos gera um ambiente estável (com baixo nível de interrupções não programadas) e infraestrutura apropriada para maior efetividade

das pessoas na condução de suas atividades profissionais e a utilização otimizada dos equipamentos e tecnologias disponíveis. Os processos e métodos também facilitam a introdução de novas tecnologias alinhadas às necessidades e aos objetivos das organizações (SEI, 2010).

A partir de conceitos desenvolvidos desde a década de 1930 para controle estatístico de qualidade, Watts Humphrey e Ron Radice juntamente com outros profissionais da IBM (*International Business Machines*), ampliaram tais princípios e os aplicaram no desenvolvimento de *software* na empresa e no próprio SEI. Foi baseado nestes conceitos e na premissa do *International Organization for Standardization / International Electro technical Commission* (ISO / IEC): “a qualidade de um sistema ou produto é altamente influenciada pela qualidade dos processos utilizados para desenvolver ou mantê-lo”, que o *Capability Maturity Models* (CMM) foi criado. (SEI, 2010)

Desde então, novos modelos de maturidade foram implementados, a partir do modelo do SEI, para atender necessidades variadas que permitem às organizações maior conhecimento da situação do ambiente para que se possam tomar as medidas para ajuste e direcionamento às necessidades de cada uma.

No segmento de tecnologia da informação, existem diversos modelos de maturidade de TI, sendo os mais conhecidos: CMMI (*Capability Maturity Model Integration*); CobIT (Control Objectives for Information and related Technology); ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*); ISO/IEC 20000: *Information Technology*; Microsoft *Infrastructure Optimization Model* (OI) e o *Gartner Maturity Model*. Cada um deles com suas peculiaridades.

Segundo ITGI - *IT Governance Institute* (2007), o modelo de maturidade mede a capacidade de gerenciamento dos processos, ou seja, o nível de evolução em que estão e o quanto os processos conseguem produzir de resultados em relação aos objetivos estratégicos das suas organizações.

Os modelos de maturidade de TI identificam o nível de evolução do setor a partir de uma série de indicadores medidos segundo uma escala de valores para verificação de procedimentos predeterminados. Os resultados obtidos permitem uma análise e elaboração de ações priorizadas de melhorias. Segundo Becker (2009), o Modelo de maturidade é formado por um conjunto de maturidade de uma classe de objetos (processos) que varia de: pouco domínio ou eficiência sobre processos sobre o tema, ou total domínio e eficiência sobre processos. Durante sua avaliação gera um retrato organizacional baseado nos critérios elegidos. Sendo a TI um fator determinante para competitividade das empresas, é fundamental que elas possam continuamente avaliar seu desempenho, tomando medidas para uma permanente eficiência operacional.

O CMMI é a aplicação integrada de diversos CMMs em um único *framework*<sup>2</sup> para produtividade e qualidade nas organizações. Inicialmente desenvolvido para qualidade de *software* em 1995, vem evoluindo e se especializando em diversas áreas como: engenharia de sistemas, desenvolvimento integrado de produtos, aquisições e serviços.

Para o CMMI, um nível de maturidade é um platô evolutivo definido para a melhoria do processo organizacional. Cada nível de maturidade amadurece um subconjunto importante de processos da organização, preparando-o para passar para o próximo nível de maturidade. Os níveis de maturidade são medidos pela realização dos objetivos específicos e genéricos associados a cada conjunto predefinido de áreas de processo. (SEI, 2010).

O ITGI explica no *framework* CobIT 4.1 que o ganho de maturidade eleva eficiência e reduz riscos, pela diminuição do volume de erros, maior previsibilidade dos processos e utilização eficiente dos recursos. Tudo sempre sobre a ótica de uma relação positiva entre custo e benefícios. (IT GOVERNANCE INSTITUTE - ITGI, 2007).

---

<sup>2</sup> Estrutura composta pelos elementos para implementação do modelo, treinamento e avaliação dos seus resultados. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010)

Cada modelo de maturidade possui uma escala de graduação própria, ainda que muitos estejam baseados no modelo do CMMI, que trabalha com níveis de maturidade variando de 1 a 5, conforme detalhado na Figura 5.

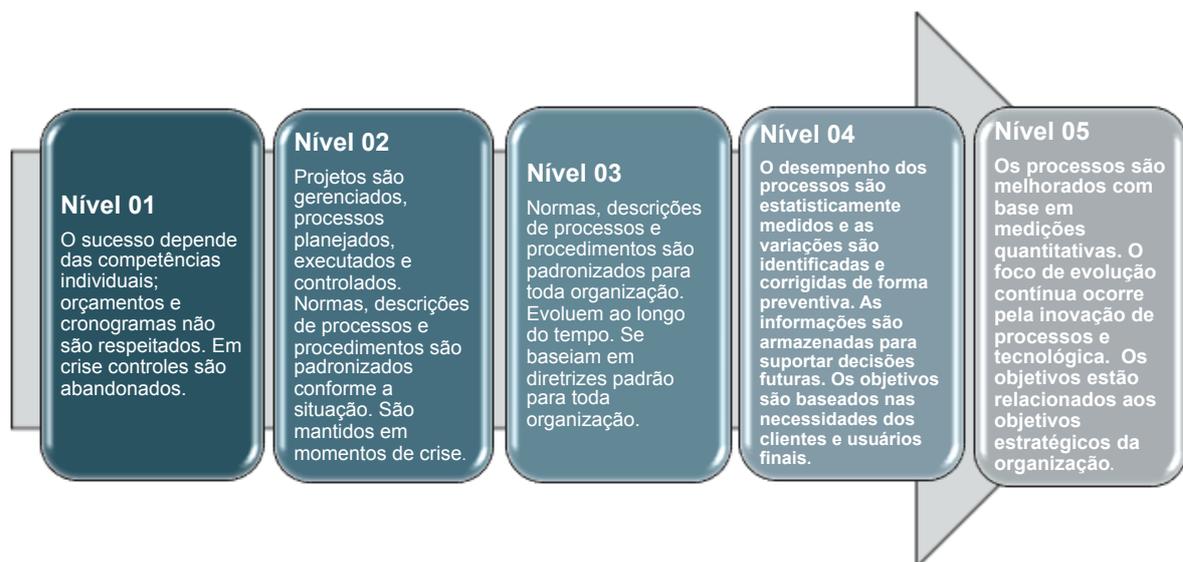


FIGURA 5 - NÍVEIS DE MATURIDADE CMMI

Fonte: SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE (2006), tradução do autor

Segundo Guldenteps, Van Gembergen e De Haes (2002), o *framework* CobIT incorporou, na sua terceira versão, uma camada de gerenciamento chamada de Diretrizes de Gestão, cujo objetivo era identificar fatores críticos de sucesso, indicadores-chave de desempenho e modelos de maturidade para cada um dos processos.

Os níveis de maturidade do CobIT foram definidos de forma semelhante aos modelos de maturidade da SEI, CMMI para *software*, porém sem o mesmo grau de precisão em relação ao atingimento de cada nível. Nele a maturidade é avaliada em cada um dos 34 processos pertencentes a cada um dos quatro domínios (Planejar e Organizar; Adquirir e Implementar; Entregar e Suportar; e Monitorar e avaliar), conforme apresentado na Figura 6 que é um modelo simplificado a partir do modelo do IT Governance Institute – CobIT 4.1. O Foco é apresentar um perfil geral das condições necessárias para cumprir cada etapa de desenvolvimento da TI de cada instituição. Como resultante da aplicação do modelo pode-se inferir questões como: qual o estágio atual de performance da empresa, como ela encontra-se em relação ao mercado, qual a meta de evolução da empresa e que caminho precisa percorrer

para alcançar. (IT GOVERNANCE INSTITUTE - ITGI, 2007).

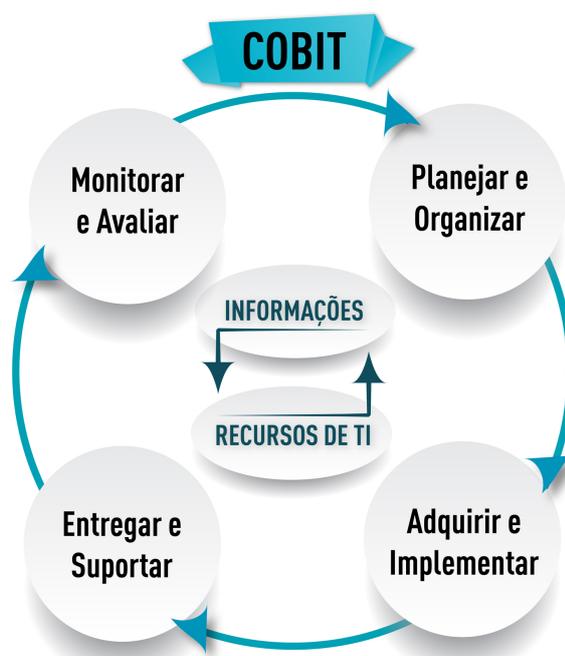


FIGURA 6 – DOMÍNIOS COBIT 4.1  
 Fonte: adaptado de IT GOVERNANCE INSTITUTE - ITGI (2007)

Segundo Niessink, Clerc, *et al.* (2005), o IT Service CMM e ITIL compartilham similaridades e diferenças que ora se complementam, ora se sobrepõe. Segundo a visão dos autores, o ITIL é um framework de melhores práticas organizados em processos, cujo objetivo maior é evidenciar “como” as atividades devem ser implementadas. Já o CMM de serviços está organizado em áreas de processos chave. Neste caso o foco é “o que” fazer para o desenvolvimento dos serviços de TI pelos seus provedores.

Como colocado anteriormente, existem diversos modelos de maturidade de TI, porém neste trabalho o foco será sobre o CMMI de serviços (CMMI – SVC), uma vez que é específico para serviços de TI, é um dos modelos mais recentes, desenvolvido em 2009 e atualizado em 2010 e, segundo SEI (2010), utiliza a estrutura base do CMMI de *software* e incorpora diversos elementos de modelos de maturidade importantes como o ITIL, CobIT, e ISO/IEC 20000.

### 2.3.1 CMM de serviços (IT Service CMM)

Baseado no *Software CMM* (CMM de *software*), o IT Service CMM (CMM de serviços de TI) tem por objetivo permitir aos prestadores de serviço de TI compreender suas capacidades quanto ao nível de qualidade de serviços entregue e, a partir deste, orienta quanto às medidas de aperfeiçoamento a serem tomadas. Tais medidas devem sempre estar orientadas pelo nível de acordo de serviço (SLA) estabelecido entre provedor e usuário do serviço de TI. (NIESSINK, CLERC, *et al.*, 2005)

O CMM de serviços segue a mesma estrutura do CMM de *software*, ou seja, cinco níveis de maturidade que contém áreas de processos chave. A transição entre cada nível só ocorre quando todos os processos chave, do nível em que se encontra a organização, são implementados e institucionalizados. Cada processo chave incorpora um conjunto de atividades que quando executadas permitem ganhos qualitativos da capacidade de serviços de TI por meio do cumprimento dos resultados esperados no atendimento das necessidades dos usuários. Um processo chave só é considerado maduro quando é explicitado, gerenciado, medido, controlado e efetivo. (NIESSINK, CLERC, *et al.*, 2005)

Para o CMM de serviços os níveis de maturidade ficam estabelecidos de forma genérica em cinco níveis, do inicial ao otimizado, que necessariamente devem atender pelo menos três áreas de processos: gerenciamento, suporte e execução dos serviços. A primeira diz respeito à gestão dos serviços, a segunda ao suporte necessário para que os processos de entrega ocorram nos níveis de qualidade estabelecidos, e a última trata da efetividade dos processos de entrega dos serviços, para que estes cumpram os termos acordados, com os usuários, quanto aos níveis de qualidade. O Quadro 7 apresenta os cinco níveis de maturidade do CMM de serviços de TI relacionados às três áreas de processo chave. No quadro, cada um dos níveis é caracterizado e as áreas de processo que os atendem distribuídas entre as três áreas chave. Os objetivos de cada uma destas áreas chave varia conforme o nível de maturidade.

QUADRO 7 – NÍVEIS DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI E PROCESSOS RELACIONADOS

Nível	Descrição	Gerenciamento	Suporte	Execução
1. Nível inicial:	O processo de entrega de serviços de TI é caracterizado como ad hoc, e, ocasionalmente, até mesmo caótico. Poucos processos são definidos e o sucesso depende do esforço individual e certo “heroísmo”.			
2. Nível Repetitivo:	Processos básicos de gerenciamento de serviços são estabelecidos. Existe alguma disciplina para repetir sucessos anteriores em serviços similares com os níveis de serviço semelhantes.	Planejamento, especificação, acompanhamento e avaliação dos serviços. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestão de Nível de Serviço</li> <li>▪ Planejamento de execução de serviço</li> <li>▪ Acompanhamento e supervisão de serviço</li> <li>▪ Gestão de subcontratação</li> </ul>	Processos para suporte à entrega dos serviços. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gerenciamento de configuração</li> <li>▪ Gestão de incidentes e solicitação de serviços</li> <li>▪ Garantia da qualidade de serviços</li> </ul>	
3. Nível definido:	Os processos de serviços de TI são documentados, padronizados e integrados em processos de serviço padrão. Todos os serviços são prestados utilizando versões aprovadas e adaptadas de processos de serviços padrão da organização.	Adaptar os processos padrão aos usuários e ao seu SLA. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Integração de serviços</li> </ul>	Tornar os processos padrão disponíveis e utilizáveis. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Definição de organização de serviços</li> <li>▪ Definição do processo de organização</li> <li>▪ Foco do processo de organização</li> <li>▪ Gestão integrada de serviços</li> <li>▪ Coordenação intergrupos</li> <li>▪ Programa de treinamento</li> <li>▪ Gestão de recursos</li> <li>▪ Gestão de problemas</li> </ul>	Entrega dos serviços utilizando os processos adaptados. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Execução de serviços</li> </ul>

Continua...

Nível	Descrição	Gerenciamento	Suporte	Execução
4. Nível Gerenciado:	Medições detalhadas do processo de entrega de serviços de TI e qualidade de serviço são executadas. Ambos os processos de atendimento e os serviços prestados são quantitativamente conhecidos e controlados.	Conhecer detalhadamente a performance e níveis de qualidade de serviços e produzir um modelo financeiro dos custos da TI. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestão quantitativa de processos</li> <li>▪ Gestão financeira de processos</li> </ul>		Controlar os níveis de qualidade de serviços entregues. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestão qualitativa de processos</li> </ul>
5. Nível de Otimização:	A melhoria contínua dos processos está estabelecida pelo acompanhamento quantitativo dos processos e de gerenciamento de ideias e tecnologias inovadoras.	Melhorar processos para ganho de qualidade e produtividade. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestão de mudança de processos</li> </ul>	Incorporar novas tecnologias para ganho de qualidade e produtividade. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gestão de mudança de tecnologia</li> </ul>	Prevenir ocorrências de problemas desenvolvendo processos. <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prevenção de problemas</li> </ul>

Fonte: Nerssink et al., 2005, tradução do autor

Em 2009 o SEI (*Software Engineering Institute*) liberou a primeira versão do CMMI para serviços (CMMI-SVC) que abrange as atividades de desenvolvimento, fornecimento e gerenciamento de serviços. Para tanto, utilizou os conceitos do CMMI agregado de padrões e modelos de outros *frameworks* e melhores práticas tais como: ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*), ISO/IEC 20000 (*Information Technology—Service Management*), CobIT (*Control Objectives for Information and related Technology*). (SEI, 2010) e ITSCMM (*Information Technology Services Capability Maturity Model*).

Antes de apresentar mais detalhadamente o CMMI – SVC é importante compreender alguns conceitos básicos e os componentes mais importantes para o desenvolvimento do presente estudo. Estes serão apresentados na próxima seção.

### 2.3.2 CMMI de serviços (CMMI - SVC): conceitos e componentes

O CMMI – SVC apresenta um modelo alternativo simplificado para avaliação e o aprimoramento de serviços. O modelo sugere que a organização deve ter processos relacionados às práticas apresentadas no CMMI – SVC e a partir do mapeamento destes processos seja possível compreender em que nível de conformidade se encontram. Estes níveis representam um caminho evolucionário para aquelas organizações que desejam aperfeiçoar seus processos de TI objetivando fornecer cada vez melhores serviços. Ainda assim, recomenda-se bom senso na sua aplicação pois ele retrata um conjunto de melhores práticas que precisam ser adequadas a realidade de cada negócio. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010).

O CMMI – SVC está estruturado em áreas de processo chave, que são grupos de práticas relacionadas em áreas que, uma vez implementadas, satisfazem um conjunto de metas importantes para o aperfeiçoamento daquela área específica. São vinde e quatro áreas de processo chave consideradas importantes para a evolução dos processos na organização que visam atender a metas (específicas ou genéricas), pela execução de práticas (específicas e genéricas) ou sub práticas.

Metas específicas são componentes que precisam estar implementados para atender a área de processo chave, por isso são utilizadas como elementos de avaliação dos mesmos. Quanto estas metas são aplicadas em várias áreas de processo são ditas metas genéricas. As práticas são atividades consideradas importantes para se alcançar uma determinada meta das áreas de processo. Quando atendem a várias áreas de processo chave são ditas genéricas. As sub práticas são o detalhamento necessário para interpretação e implementação das práticas. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010).

O CMMI – SVC permite dois caminhos para aprimoramento dos processos de TI. Um orientado ao aperfeiçoamento incremental de processos correspondentes a uma área de processo individual determinada pela organização. Outro permite às organizações avançar um conjunto de processos relacionados pela abordagem incremental de conjuntos sucessivos de áreas de processo. Estes caminhos estão respectivamente relacionados aos níveis de capacidade e maturidade de TI, também

chamados de representações contínua e estratificada (*staged*). Ambos, utilizados para atividades de avaliação e aferição para auxiliar as organizações nos seus esforços de melhoria de processos de TI, porém, com abordagens diferenciadas. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010).

Para o CMMI – SVC existem cinco níveis de maturidade que seguem os mesmos padrões do CMMI de *software*: 01 – inicial; 02 - gerenciável; 03 – definido; 04 – quantitativamente gerenciável; e 05 – Otimizado.

O nível de maturidade de uma organização identifica o seu grau evolutivo. Segundo o SEI (2010), as organizações tendem a ser mais efetivas quando focam seus esforços de melhoria em um conjunto determinado de áreas de processo chave por vez, elevando gradativamente o nível de complexidade do gerenciamento do processo evolutivo. A transição de níveis de maturidade só ocorre com o atendimento às metas das áreas de processo chave do nível anterior, assim sendo, possuir elevado nível de maturidade de serviços de TI, significa atingir níveis 04 ou 05, tendo atendido todos os requisitos dos níveis inferiores.

No Quadro 8 estão relacionadas todas as áreas de processo chave do CMMI - SVC segundo o nível de maturidade a que pertence, e quatro categorias que enfatizam os principais relacionamentos entre as áreas de processo: PM: *Process management* (gestão de processos) ; P&WM: *Project and work management* (gestão de projetos e trabalhos); SE&D: *Service establishment and delivery* (Definição e produção de serviços); and *Support* (Suporte).

QUADRO 8 – ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI – SVC E NÍVEIS DE MATURIDADE

Nível de Maturidade	Área de Processos CMMI - SVC	Categoria
2	Gestão de configuração	Suport
2	Medição e análise	Suport
2	Garantia da qualidade de processos e produtos	Suport
2	Planejamento de trabalho	P&WM
2	Gerenciamento de requisitos	P&WM
2	Gestão de acondo com fornecedor	P&WM
2	Prestação de serviços	SE&D
2	Monitoramento e controle e trabalho	P&WM
3	Capacidade e gestão de disponibilidade	P&WM
3	Análise de decisão e definição	Suport
3	Prevenção resolução de incidentes	SE&D
3	Gestão integrada de trabalho	P&WM
3	Definição de processo organizacional	PM
3	Foco de processo organizacional	PM
3	Treinamento organizacional	PM
3	Gestão de risco	P&WM
3	Continuidade de serviço	P&WM
3	Desenvolvimento de sistemas de serviço	SE&D
3	Operacionalização de sistemas de serviço	SE&D
3	Transição de sistema de serviços	SE&D
3	Gerenciamento estratégico de serviços	SE&D
4	Desempenho de processo organizacional	PM
4	Gestão quantitativa de trabalho	P&WM
5	Análise causal e definição	Suport
5	Gestão de desempenho organizacional	PM

Fonte: (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010), tradução do autor

O CMMI – SVC utiliza alguns conceitos e nomenclaturas importantes que precisam ser conhecidos antes do seu detalhamento para permitir maior compreensão de sua estrutura e conteúdo. Alguns deles podem conflitar com conceitos utilizados em outras metodologias e melhores práticas. Assim sendo decidiu-se apresenta-los em formato de quadro para facilitar a compreensão. É relevante destacar que o modelo do CMMI não exige a adoção destas nomenclaturas o importante é compreender a essência de cada uma, traduzindo-as para a realidade de cada organização durante aplicação. O Quadro 9 apresenta estes conceitos.

QUADRO 09 – CONCEITOS DO CMMI - SVC

Item	Descrição
Serviços	É uma categoria especial de produto intangível e não armazenável. Representam a conclusão bem sucedida de processos ou sistemas de serviços
Produtos	É o resultado final esperado da execução de um processo ou sistema de serviços. Podendo ser tangível ou não
Processos	São atividades executadas para fornecimento de produtos ou serviços
Sistemas de serviços	Combinação de recursos (conjunto interdependente de elementos) que atendem os requisitos de serviços para seu fornecimento de forma satisfatória
Acordo de serviços	Entendimento mútuo entre fornecedor e usuário do serviço em relação ao que se espera do relacionamento estabelecido para fornecimento de um serviço
Solicitação de serviço	Especifica detalhadamente um ou mais serviços a serem desenvolvidos, conforme acordo estabelecido, para atender às necessidades de um ou mais usuários
Incidente de serviços	Serviços que possuem níveis de desempenho ou qualidade abaixo do esperado ou do aceitável. Serviços sem utilidade. Eventos indesejados ou inesperados.
Projetos	Grupo gerenciável de atividades e recursos inter-relacionados, inclusive pessoas, para o fornecimento de produtos ou serviços, segundo escopo, objetivos e prazos definidos
Grupo de trabalho	É um conjunto gerenciável de recursos e pessoas que fornecem produtos ou serviços aos usuários finais, com ou sem prazo determinado. Para o CMMI – SVC pode substituir o termo “projeto”
Trabalho	Conjunto de atividades que podem ou não estar associadas a recursos
Institucionalização	Os processos padronizados em nível organizacional que estão integrados na forma de execução dos trabalhos, com comprometimento e consistência
Processos gerenciados	Processos planejados e executados, tendo pessoas preparadas, recursos adequados, envolvem usuários relevantes, são monitorados e seus resultados são conhecidos e controlados
Processos definidos	São processos gerenciados moldados aos padrões organizacionais de processos. São descritos de forma mais detalhada e sua aplicação mais rigorosa

Fonte: (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010), tradução do autor

Todos os conceitos e terminologias aqui apresentados são importante para compreender o modelo de funcionamento do CMMI – SVC e são utilizados durante o detalhamento das áreas de processo que serão a base do desenvolvimento das pesquisas deste trabalho. A próxima seção apresenta as vinte e quatro áreas de processo chave.

### 2.3.3 CMMI de serviços (CMMI - SVC): áreas de processo

Compreender o grau de complexidade dos serviços nas organizações é fator de agilidade operacional e conseqüentemente mercadológica. O modelo CMMI –

SVC tem por objetivo fornecer melhores práticas para aplicação em organizações que busquem institucionalização de processos para o fornecimento de serviços de qualidade diferenciada. (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010).

As áreas de processo do CMMI – SVC são grupos de práticas organizadas de forma a facilitar a compreensão e a implantação ou aperfeiçoamento dos processos ou grupos de processos de serviços de TI nas organizações. Cabe destacar que todos funcionam de forma inter-relacionada e integrada, transferindo e compartilhando informações, produtos de trabalhos e recursos.

O Quadro 10 apresenta as áreas de processos, ordenadas por nível de maturidade. Originalmente o CMMI – SVC as apresenta em ordem alfabética, por isso decidiu-se manter também a numeração sequencial e a nomenclatura do documento original. Este quadro é a síntese dos principais elementos considerados necessários para o propósito deste trabalho. Assim sendo, apresenta-se cada uma das áreas de serviço, uma breve descrição do seu propósito e objetivos. As principais atividades relacionadas a cada área de processo, e de informações complementares consideradas relevantes para melhor compreensão das mesmas, estão disponíveis no APÊNDICE 2.

QUADRO 10 – ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI –SVC

IT.	MT	Área de Procesos CMMI - SVC	Propósito	Objetivo
3	2	<b>Gestão de configuração</b> (Configuration management)	Estabelecer e manter a integridade dos produtos finais utilizando: controle de identificação de configuração, contabilidade de status de configuração e auditoria de configuração	Ter um controle rigoroso dos aspectos técnicos e administrativos dos produtos finais
7	2	<b>Medição e análise</b> (Measurement and analysis)	Desenvolver e manter uma capacidade de medição usada para suportar as necessidades de informação de gestão	Suportar planejamento, acompanhar o progresso dos planos e cumprimento dos objetivos. Identificar e solucionar problemas relativos aos processos.
13	2	<b>Garantia da qualidade de processos e produtos</b> (Process and product quality assurance)	Fornecer pessoal e gerenciamento com uma visão objetiva de processos e produtos de trabalhos associados	Suportar a conclusão de produtos com alta qualidade.
15	2	<b>Gerenciamento de requisitos</b> (Requirements management)	Gerenciar os requisitos de produtos e produzir componentes que garantam o alinhamento entre estes requisitos e os planos de trabalho e seus produtos	Garantir que os requisitos de produtos acordados com os usuários atendam às especificações dos planos de trabalho e seus produtos, bem como possam suportar o planejamento dos trabalhos
17	2	<b>Gestão de acordo com fornecedor</b> (Supplier agreement management)	Gerenciar a aquisição de produtos e serviços de terceiros	Garantir entrega bem sucedida dos produtos e serviços adquiridos
19	2	<b>Prestação de serviços</b> (Service delivery)	Prestar serviços de segundo acordo de serviços	Garantir o atendimento dos serviços segundo os acordos estabelecidos. Satisfação dos usuários envolvidos
23	2	<b>Monitoramento e controle e trabalho</b> (Work monitoring and control)	Fornecer uma compreensão do trabalho em andamento para que se possa executar ações corretivas quando o desempenho deriva muito do planejado	Ajustar eventuais desvios das atividades caso estas se desviem do planejado
24	2	<b>Planejamento de trabalho</b> (Work planning)	Estabelecer e manter planos que definem as atividades	
1	3	<b>Capacidade e gestão de disponibilidade</b> (Capacity and availability management)	Garantir o desempenho do Sistema de serviço e que os recursos necessários estejam disponíveis e sejam utilizados para suportar os requisitos de serviços	Ter os recursos necessários para execução dos serviços a custos aceitáveis, utilizando-os de forma efetiva
1	3	<b>Capacidade e gestão de disponibilidade</b> (Capacity and availability management)	Garantir o desempenho do Sistema de serviço e que os recursos necessários estejam disponíveis e sejam utilizados para suportar os requisitos de serviços	Ter os recursos necessários para execução dos serviços a custos aceitáveis, utilizando-os de forma efetiva
4	3	<b>Análise de decisão e definição</b> (Decision analysis and resolution)	Analisar soluções possíveis utilizando um processo formal de avaliação, comparando alternativas em relação aos critérios estabelecidos	Definir os parâmetros para determinar os elementos que devem ser submetidos ao processo de avaliação. E, a aplicação deste processo.
5	3	<b>Prevenção e resolução de incidentes</b> (Incident resolution and prevention)	Garantir a solução oportuna e efetiva dos problemas e a prevenção dos incidentes de serviços	Acompanhar, identificar e atuar sobre problemas, avaliando suas causas essenciais e validar suas soluções com os usuários envolvidos
6	3	<b>Gestão integrada de trabalho</b> (Integrated work management)	Estabelecer e gerenciar o trabalho e envolvimento dos usuários principais, segundo processos integrados e definidos, desenvolvidos a partir dos processos padrões da Organização.	Que os processos definidos sejam elaborados a partir de padrões organizacionais, garantido qualidade e integridade, e facilitando o compartilhamento dos ativos de processos, dados e lições aprendidas, pelos diversos grupos de trabalho
8	3	<b>Definição de processo organizacional</b> (Organizational process definition)	Estabelecer e manter um conjunto de ativos de processos organizacionais, padrões de ambientes de trabalho e regras operacionais das equipes	Produzir bases permanentes para o desenvolvimento padronizado de novos processos, ambientes de trabalho e normas de organização e funcionamento de equipes, garantindo padrões de qualidade para toda organização.
9	3	<b>Foco de processo organizacional</b> (Organizational process focus)	Planejar, implementar e distribuir melhorias em processos organizacionais baseados em conhecimento das qualidades e deficiências dos ativos de processos organizacionais	Melhorar os processos organizacionais conforme os objetivos estratégicos das organizações.

Continua

IT.	MT	Área de Processos CMMI - SVC	Propósito	Objetivo
12	3	<b>Treinamento organizacional</b> (Organizational training)	Desenvolver capacidade e conhecimento das pessoas para que possam desenvolver suas atividades efetivamente	Suportar os objetivos do negócio
16	3	<b>Gestão de risco</b> (Risk management)	Identificar potenciais problemas antes que ocorram. Planejar atividades de controle de risco.	Reduzir impactos adversos sobre o alcance dos objetivos das atividades críticas
18	3	<b>Continuidade de serviço</b> (Service continuity)	Definir e manter planos para garantir a continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações normais	Minimizar os impactos da interrupção dos serviços de forma que a produção continue ou retome mesmo que o ambiente esteja degradado Garantir um nível mínimo de serviços críticos permanecem operacionais
20	3	<b>Desenvolvimento de sistema de serviços</b> (Service system development)	Analisar, projetar, desenvolver, integrar, verificar e validar sistemas de serviços e seus componentes	Satisfazer acordos de serviços existentes ou não
21	3	<b>Transição de sistema de serviços</b> (Service system transition)	Implantar novos componentes de sistemas de serviço significativamente alterados e gerenciar seus efeitos na prestação de serviço	Colocar em produção novos componentes de sistemas de serviço.
22	3	<b>Gerenciamento estratégico de serviços</b> (Strategic service management)	Estabelecer e manter serviços padrão alinhados com os planos e necessidades estratégicas	Fortalecer o alinhamento do conjunto de serviços oferecidos pela organização provedora de serviços, com os objetivos de negócio
11	4	<b>Desempenho de processo organizacional</b> (Organizational process performance)	Estabelecer e manter uma compreensão quantitativa do desempenho de processos selecionados no conjunto de processos organizacionais padrão	Fornecer dados de desempenho de processos, parâmetros e modelos para gestão quantitativa dos trabalhos organizacionais. Suporte para alcance dos objetivos de desempenho qualitativo dos processos
14	4	<b>Gestão quantitativa de trabalho</b> (Quantitative work management)	Gerenciar quantitativamente os trabalhos para estabelecer objetivos de qualidade desempenho de processos nos trabalhos	Estabelecer objetivos de qualidade desempenho de processos nos trabalhos
2	5	<b>Análise causal e definição</b> (Causal analysis and resolution)	Identificar causas de eventuais desvios e executar ações para aumento de desempenho	Melhorar a qualidade e produtividade pela prevenção de defeitos ou problemas e pela incorporação de melhorias comprovadas aos processos
10	5	<b>Gestão de desempenho organizacional</b> (Organizational performance management)	Gerenciar o desempenho organizacional para atender os objetivos de negócio	Busca gerenciar o desempenho organizacional, identificando falhas de desempenho em relação aos objetivos de negócio e implementando melhorias para supri-las

Fonte: (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010), tradução do autor

Os níveis de maturidade do CMMI-SVC apresentados no Quadro 10 são estruturados em um conjunto de áreas de processo que precisam ser todas atendidas para que se possa avançar para o nível seguinte. Isto não significa que estas áreas de processo precisem ser atendidas na sequência em que estão dispostas. Cada organização deve buscar desenvolver aquelas já existentes e implementar novas conforme seus objetivos estratégicos. Utilizar este modelo como ferramenta de desenvolvimento qualitativo dos serviços de TI deve produzir ganhos de produtividade capazes de se refletirem positivamente nas relações externas com o mercado, conforme o SEI (2010).

## 2.4 DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS (KDD)

Com a disseminação do uso da tecnologia da informação, estimulada, pelo aumento da capacidade de processamento e armazenamento de dados a custos mais acessíveis, pelo rápido crescimento da capacidade da internet, e pelo surgimento de novos formatos e tecnologias de compartilhamento de informação, grande abundância de dados e informações estão sendo produzidos todos os dias. No início desta década, estimava-se que o volume acumulado de novos dados e informações armazenadas dobrem a cada vinte meses, porém a capacidade humana de compreensão e utilização de tal volume não acompanha este ritmo. (MAIMON e ROKACH, 2010; WITTEN, FRANK e HALL, 2011).

Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic (1996) descaram em seu artigo sobre KDD e mineração de dados, que esse crescimento do volume e complexidade de dados torna sua análise impraticável para os seres humanos.

Segundo Han e Kamber (2006), essa inundação de dados de diversos tipos ocorre em vários segmentos da economia e extrapola a capacidade de utilizá-los efetivamente. Consequentemente, trouxe a necessidade de se desenvolver e utilizar técnicas e ferramentas capazes de: analisar, classificar, sumarizar, identificar padrões ou anomalias de forma automática, toda essa informação. Ou seja, transformar esta quantidade de dados em informação e conhecimento útil.

Sob o aspecto organizacional, ter a possibilidade de análise e utilização dos dados e informações gerados pode ser fator de agilidade competitiva no mercado, resultante do aumento de sua capacidade de tomada de decisão. (LAROSE, 2005). Vantagem competitiva obtida através do uso da informação para ganho de eficiência e fornecimento de melhores serviços ao cliente. (FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996).

Até o surgimento da mineração de dados as organizações utilizavam as ferramentas tradicionais para manuseio dos dados e extração informação. Mas, estas eram capazes de realizar análises através de funcionalidades simples (sumarização, consolidação, adição) ou multidimensionais através de ferramentas OLAP (*On Line Analytical Processing*). Ainda assim, não atendiam as necessidades

de análise mais aprofundada das informações armazenadas. (HAN e KAMBER, 2006). Em geral possibilitavam a geração de relatórios simplificados de atividades como: listar itens vendidos, verificar estoques de vendas, desenhar gráficos etc. sem produzir qualquer tipo inferência específica (RESENDE, 2005). Desta forma, os gestores tomavam decisões limitadas pela impossibilidade de extração de informações relevantes dos seus repositórios de dados. Foi a partir destas necessidades que surgiu, na década de 1980, a mineração de dados.

A mineração de dados (MD) é um campo multidisciplinar que trabalha com diversas áreas do conhecimento, como: tecnologia de banco de dados, aprendizagem de máquina, estatística, reconhecimento de padrões, recuperação de informação, redes neurais, sistemas baseados em conhecimento, inteligência artificial, computação de alto desempenho e visualização de dados. Pode ser definida como extração conveniente ou automatizada de padrões de representação de conhecimento implicitamente armazenadas em grandes bancos de dados, *Data Warehouses*, da Web ou qualquer outro repositório maciço de informação ou fluxos de dados. (HAN e KAMBER, 2006).

Para Maimon e Rokach (2010) a mineração de dados é o processo de vasculhar grandes bases de dados em busca de padrões e relacionamentos interessantes.

Witten, Frank e Hall (2011) colocam que a mineração de dados objetiva a solução de problemas através da análise do conteúdo dos bancos de dados. Na visão dos autores, é um processo automatizado ou semi-automatizado de descoberta de padrões significativos em grandes volumes de dados.

Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic (1996, p. 39) apresentam a mineração e dados como a aplicação de algoritmos específicos para extração de padrões de dados. Historicamente também chamada de: extração de conhecimento, descoberta de informação, arqueologia de dados, e processamento de padrões de dados.

Para muitos autores a mineração e dados parte importante do processo de descoberta de conhecimento em base de dados (KDD) para outros é um sinônimo. (HAN e KAMBER, 2006).

O conceito de descoberta de conhecimento em bases de dados (*Knowledge discovery in databases* – KDD) surgiu em 1989 e foi popularizado pela inteligência artificial no campo da aprendizagem de máquina. Segundo Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic (1996, p. 40-1), “O KDD é um processo não trivial de identificação de padrões de dados válidos, novos, potencialmente úteis e compreensíveis”.

Maimon e Rokach (2010) definem como um processo automático, iterativo e interativo de análise exploratória de grandes repositórios de dados, para identificação de padrões compreensíveis, úteis e válidos. No modelo dos autores está dividido em nove etapas, iniciando na definição dos objetivos e concluindo na implementação do conhecimento descoberto.

Larose (2005), apresenta um modelo semelhante ao KDD chamado Processo padrão para mineração de dados Cross-Industry (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining* - CRISP-DM). Ele é um processo padrão, não proprietário, para solução de problemas de pesquisa ou negócios, por meio da mineração de dados. O ciclo de vida deste modelo é dividido em seis fases adaptativas e interdependentes, sendo: entendimento do negócio; entendimento dos dados; preparação dos dados; modelagem; avaliação; e desenvolvimento.

Han e Kamber (2006) utilizam no seu modelo de KDD sete etapas consecutivas, sendo: Limpeza de dados, integração de dados, seleção de dados, transformação de dados, mineração de dados, avaliação de padrões e apresentação do conhecimento.

Todos os autores citados consideram de forma geral que a utilização do KDD, para descoberta de conhecimento, visa subsidiar as organizações, através de seus gestores, na tomada de decisão. Por isso, é um processo não trivial que tem como requisito essencial que o conhecimento obtido seja compreensível, novo, útil e de interesse para os seus usuários. O método é chamado de processo não trivial pois sua execução ocorre em etapas bem definidas que envolvem algum tipo de inferência além da computação estatística. Além disso deve trazer novos benefícios práticos para seus usuários. (FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996).

Segundo Goldschmidt e Passos (2005) o KDD é composto por três componentes básicos: o problema, os recursos para solução do problema e os resultados obtidos pela utilização dos recursos para se encontrar a solução do problema. O problema requer um conjunto dos dados que serão utilizados para aplicação do KDD, um ou um conjunto de especialistas sobre o tema ao qual se busca conhecimento para aplicação em sua área de atuação e objetivos claros quanto ao que se pretende obter através dos dados. Os recursos representam o profissional capaz de conduzir e executar o processo do KDD, interagindo com o especialista e os recursos computacionais a serem utilizados em todo o processo, podendo ser: *software* (ferramenta de KDD) ou *hardware* (plataforma computacional). Os resultados obtidos seriam os modelos de conhecimento obtidos pela aplicação do KDD.

De fato o KDD é utilizado em diversas organizações nos mais variados segmentos de atuação, como por exemplo: astronomia, marketing, finanças, produção, e telecomunicações. Em aplicações das mais variadas tais como: suporte a decisão, análise de imagens, classificação de comportamento de consumidores, análise de risco e investimentos, detecção de fraude. O KDD é uma ferramenta que depende fundamentalmente de um planejamento eficiente com uma execução meticulosa, sempre acompanhada de profissionais especializados e experientes. Sem os quais dificilmente se alcançam os resultados desejados a custos viáveis.

Nas seções seguintes serão apresentados conceitos para compreensão de ambos, no que tange a sua estrutura, aplicações e desafios.

#### 2.4.1 Etapas da descoberta de conhecimento em bases de dados

O número de etapas componentes do KDD varia conforme a visão dos autores referenciados. Alguns utilizam cinco etapas, outros sete ou até nove etapas. Basicamente elas cobrem o a mesma extensão de atividades sendo somente a distribuição mais abrangente para algumas que para outras.

No modelo de Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic (1996), o KDD é apresentado em cinco etapas definidas que ocorrem de forma sequencial não definitivas, uma vez que em qualquer delas pode haver a necessidade de retorno a

etapa anterior para refinamentos importantes para ganho de eficiência das etapas subsequentes. São elas: Seleção, pré-processamento, transformação, mineração de dados, e interpretação e avaliação.

Han e Kamber (2006) utilizam no seu modelo de KDD sete etapas consecutivas, já citadas anteriormente.

O modelo de Maimon e Rokach (2010), possui nove etapas: compreensão do domínio da aplicação; seleção e criação do conjunto de dados para execução do processo de descoberta; pré-processamento e limpeza; transformação dos dados; seleção da tarefa de mineração de dados apropriada; seleção do algoritmo apropriado de mineração de dados; execução da mineração de dados; avaliação dos resultados e aplicação do conhecimento descoberto. Ele se assemelha ao modelo de Brachman e Anand apresetado por Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic em seu artigo de 1996: *From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases*. Neste modelo, as quatro primeiras etapas dizem respeito ao pré-processamento e as demais estão relacionadas à mineração de dados. No quadro 11 estão descritas as nove etapas do processo.

QUADRO 11 – DESCRIÇÃO DAS ETAPAS DO PROCESSO KDD

Etapas	Descrição
Compreensão do domínio da aplicação	Visa identificar e compreender: os objetivos dos usuários finais, o ambiente sobre o qual todo processo será desenvolvido nas próximas fases e os recursos necessários para sua execução.
Selecionar e criar um conjunto de dados para execução da descoberta	Identificar os dados que serão utilizados, avaliando: disponibilidade, qualidade, e complexidade. Se houver necessidade de complemento de atributos ou dados, dever ser realizada nesta etapa. Ao final, todos os dados devem ser integrados em um único conjunto de dados. Esta etapa é fundamental para que a MD possa ter sucesso.

Continua...

<b>Etapas</b>	<b>Descrição</b>
Pré-processamento e limpeza	Nesta etapa a confiabilidade dos dados é ampliada. Nela os dados são tratados e manuseados, incluindo-se dados faltantes e retirando dados incorretos, inválidos ou fora do contexto.
Transformação dos dados	Nesta etapa ocorre a preparação dos dados para MD. Se utilizam métodos de transformação dos atributos (discretização, transformação funcional, outros...) e redução dimensional, conforme os objetivos estabelecidos. O apoio do especialista é fundamental nesta etapa, pois pode evidenciar necessidades específicas em relação a obtenção do formato mais apropriado para os dados a serem utilizados na MD.
Seleção da tarefa de MD apropriada	Seleciona qual das tarefas é mais adequada para atender aos objetivos a serem alcançados em relação aos dados tratados na etapa anterior. Por exemplo: classificação, regressão ou clusterização? Predição ou descrição? Modelo supervisionado ou não supervisionado? Aqui se define a estratégia de ação da MD.
Seleção do algoritmo de MD	Nesta etapa, partindo-se das definições anteriores, é(são) escolhido(s) o(s) algoritmo(s) a ser(em) utilizado(s) para busca de padrões segundo os objetivos estabelecidos no início do processo KDD. Para cada tarefa selecionada na etapa anterior, existem diversas possibilidades de algoritmos.
Execução do algoritmo de MD	Nesta etapa ocorre a operação do(s) algoritmo(s), através de uma ferramenta apropriada, ajustando, a cada execução, seus parâmetros e testando as táticas de aprendizado possíveis. Esta etapa depende essencialmente da correta especificação das etapas anteriores.
Avaliação	Avalia e interpreta os padrões gerados na mineração de dados observando os objetivos estabelecidos no início do processo. O foco desta etapa é compreensão e usabilidade dos padrões descobertos que devem ser documentados para uso futuro.
Utilização do conhecimento descoberto	Obtido conhecimento válido e útil, este pode ser incorporado ao sistema para ações subsequentes e avaliação dos seus resultados. Pode-se expor ou solucionar eventuais conflitos com conhecimentos anteriores. A incorporação, também pode gerar mudança do contexto e do domínio dos dados. Neste caso uma nova execução do processo KDD poder resultar diferentes padrões.

Fonte: (MAIMON e ROKACH, 2010), tradução do autor

O processo KDD pode envolver a interação entre as etapas, exigindo múltiplas passagens (iterações) pelas etapas de pré-processamento até que se obtenha algum conhecimento útil gerado na etapa de mineração de dados. (FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996). Importante destacar que a aplicação do KDD deve considerar os custos envolvidos na execução de forma que o esforço e os investimentos dispendidos não inviabilizem benefícios resultantes à organização.

No século XXI, ter a capacidade de ação ágil e eficiente, resultante do suporte de conhecimento, coloca as empresas em posição diferenciada em relação a concorrência. Neste sentido, a utilização do KDD vem se popularizando entre as empresas dispostas a investir tempo, esforço e recursos no seu desenvolvimento para trabalhar com os vastos mananciais de dados produzidos pelas organizações. (GILCHRIST, MOOERS, *et al.*, 2012).

O setor de saúde não foge a esta situação uma vez que acumula grandes volumes de dados e informações que pouco são traduzidos para tomada de decisão, o que é crítico para um segmento onde o tempo e a agilidade de ação são essenciais à sobrevivência. (PALANIAPPAN e LING, 2008).

#### 2.4.2 Mineração de dados (MD)

A mineração de dados pode ser considerada a etapa central do processo de KDD, que consiste na aplicação de análise de dados e algoritmos capaz de produzir padrões (ou modelos) sobre os dados (FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996). Ainda assim ela depende das etapas que a antecedem no processo KDD que pode ser automático ou semiautomático segundo Witten, Frank e Hall (2011), pois dificilmente ocorre sem a necessidade de interação de um especialista, desde a seleção e preparação dos dados até a aplicação do algoritmo e análise dos padrões resultantes. Na Figura 7 pode-se compreender melhor o que foi colocado, em relação a mineração de dados, observando-se as principais etapas do KDD, segundo Maimon e Rokach (2010).

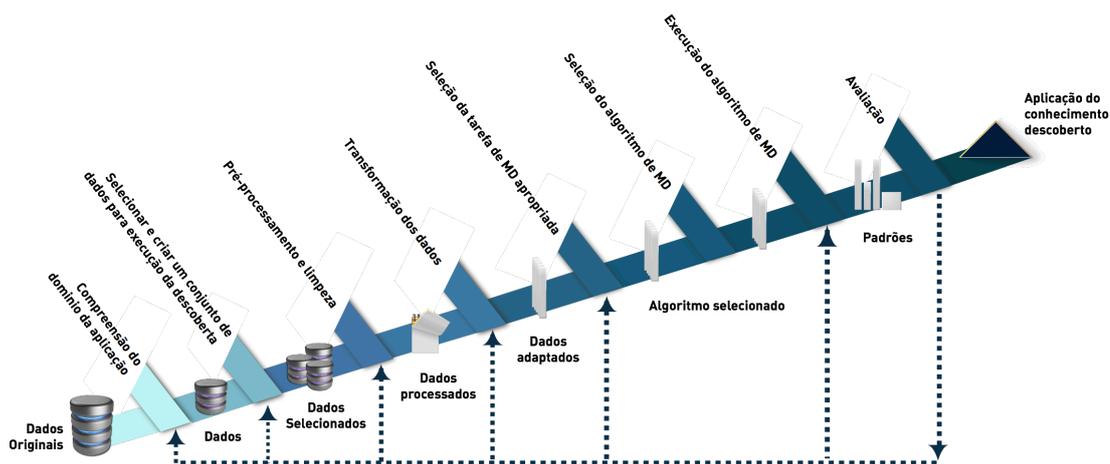


FIGURA 7 – ETAPAS DO PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASES DE DADOS (KDD)

Fonte: adaptado de Maimon e Rokach (2010), tradução do autor

Na Figura 7 fica destacada a importância das etapas precedem a MD para obter, estruturar, e preparar o conjunto de dados a serem minerados. Quanto mais efetivo for esse trabalho, maiores as possibilidades de sucesso na MD e etapas posteriores.

A mineração de dados é um campo interdisciplinar que congrega diversas áreas como: sistemas de banco de dados, estatística, aprendizagem de máquina, visualização e ciência da informação. Ela também pode envolver diversas técnicas, segundo o tipo de mineração, como: redes neurais, teoria nebulosa, representação de conhecimento, lógica de programação, computação de alta performance, análise espacial de dados, recuperação de informação, reconhecimento de padrões, análise de imagens, etc.. Han e Kamber (2006) consideram que conforme o tipo de dado a ser minerado ou do tipo e aplicação de mineração a ser utilizada, um sistema de mineração é formado pela composição de técnicas, métodos ou tarefas para atender aos objetivos determinados pelo usuário para mineração de dados.

Com toda essa diversidade de elementos da MD, permitem classificar os sistemas de mineração de dados conforme diversos critérios. Por exemplo: conforme o tipo de bases de dados mineradas (BD, SGBD, aplicações, origem dos dados); conforme o tipo de conhecimento minerado (tipo de método/funcionalidade a

utilizada: discriminação, predição, associação, classificação,...); conforme o tipo de técnica utilizada (de acordo com o grau de interação do usuário ou métodos de análise de dados utilizado); conforme a aplicação adaptada (finanças, telecomunicações, medicina, mercado, etc.). (HAN e KAMBER, 2006).

Os padrões obtidos na MD podem ser expressos em dois formatos segundo Witten, Frank e Hall (2011): caixa preta e caixa transparente. Ambas consideradas boas predições, a diferença é que somente na caixa transparente os padrões produzidos são representados em estruturas passíveis de análise fundamentada e predição de futuras decisões.

A estrutura geral da MD pode ser dividida em métodos e técnicas de descoberta de padrões. (MAIMON e ROKACH, 2010). Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic (1996), dividem a MD em objetivos, métodos e técnicas. Han e Kamber (2006), em tarefas, padrões e funcionalidades. Em verdade todas são muito similares, distintas apenas pelas nomenclaturas.

No modelo de Maimon e Rokach (2010), os métodos de mineração de dados subdividem-se inicialmente em: orientados por verificação e descoberta. Os orientados por verificação avaliam a hipóteses propostas por uma fonte externa (especialista). São geralmente métodos tradicionalmente estatísticos (testes de hipóteses, análise de variância,...) pouco associados a mineração de dados uma vez que estão focados em testar e não conhecer as hipóteses. Os métodos orientado por descoberta, são os que buscam encontrar padrões em dados. Estão baseados no aprendizado indutivo onde um modelo é construído, explícita ou implicitamente, pela generalização realizada a partir de um número suficiente de exemplos testes que podem ser aplicáveis a exemplos futuros não observados.

Os métodos orientados por descoberta subdividem-se em métodos de predição e descrição. Os métodos de predição objetivam construir, automaticamente, um modelo comportamental que lhe permita encontrar exemplos não observados e prever valores de uma ou mais variáveis relacionadas ao exemplo. Também desenvolvem padrões de conhecimento compreensível e fáceis de utilizar. Os métodos descritivos são orientados a interpretação de dados e focam na compreensão do relacionamento entre os mesmos. (MAIMON e ROKACH, 2010).

Os métodos preditivos, também são chamados de métodos de aprendizado supervisionado, enquanto que alguns dos métodos descritivos podem ser chamados de métodos de aprendizado não supervisionado.

O aprendizado não supervisionado refere-se a técnicas que agrupam instâncias sem uma dependência pré-definida de atributos. Dentre as técnicas mais conhecidas está a de clusterização.

O aprendizado supervisionado busca descobrir o relacionamento entre atributos de entrada (variável independente) e atributos meta (variável dependente). O relacionamento descoberto é representado em um modelo que descreve o fenômeno que pode ser utilizado para predição de atributos meta a partir dos atributos de entrada. Segundo Maimon e Rokach (2010), os modelos mais estudados e provavelmente de maior relevância prática, são: classificação e regressão.

Os modelos de regressão preveem uma determinada situação com base nas características das variáveis de entrada. Já os modelos de classificação organizam as entradas em classes pré-definidas, através de um algoritmo de aprendizado (algoritmos indutores), e as utilizam para comparação com novas variáveis de entrada. (MAIMON e ROKACH, 2010). Em geral, os problemas de classificação buscam determinar a que grupo cada caso pertence, e utiliza este padrão tanto para compreender dados existentes quanto prever o comportamento de novas instancias. (RAJPUT *et al.*, 2011). Os modelos de classificação podem ser representados de várias formas: regras, árvores de decisão, fórmulas matemáticas ou redes neurais, entre outras. (HAN e KAMBER, 2006).

#### 2.4.2.1. Árvores e regras de decisão

As árvores de decisão seguem uma estrutura formada por nodos ou folhas e ramos, onde os nodos internos são testes sobre um determinado atributo quando dele partem dois ou mais ramos. O nodo inicial é chamado raiz e os terminais ou finais são chamados folhas ou de decisão. Os ramos representam as possibilidades de valores que o atributo pode assumir. (HAN e KAMBER, 2006; MAIMON e ROKACH, 2010). As árvores de decisão geram um modelo de fácil compreensão

humana, são capazes de tratar atributos contínuos ou categóricos e em geral, não demandam recursos computacionais sofisticados. Talvez por isso esteja entre as técnicas mais populares existentes. Elas podem ser facilmente traduzidas em regras, neste caso, chamadas regras de classificação. Para cada folha uma regra é gerada percorrendo-se o caminho do nodo raiz até a mesma. (WITTEN, FRANK e HALL, 2011).

Os algoritmos que constroem as árvores de decisão visam fazê-lo da forma mais eficiente possível com mínimo de geração de erro, para tanto utilizam métodos heurísticos de solução de problemas. O seu processo de construção segue um padrão típico conhecido como: crescimento e poda.

Os algoritmos executam o crescimento da árvore de forma recursiva utilizando um conceito conhecido como "dividir e conquistar". A cada iteração executa a divisão do conjunto teste utilizando o resultado de uma função discreta que seleciona o melhor atributo para divisão. A seleção da função mais apropriada é feita de acordo com uma medida de divisão. A cada seleção cada nodo inferior subdivide o conjunto teste em subconjuntos menores até que a medida de divisão não tenha mais ganho ou o critério de encerramento seja satisfeito. (MAIMON e ROKACH, 2010).

A poda da árvore serve para remover os galhos que não contribuem com a precisão da mesma. Segundo Maimon e Rokack (2010) existem muitos estudos que comprovam que a poda torna as árvores mais eficientes, principalmente quando há muito ruído (valores distorcidos em relação ao padrão) na BD utilizada.

Entre os algoritmos mais conhecidos estão: C4.5, C5.0, J4.8, NBtree, SimpleCart, REPTree, entre outros. O C5.0 e J48 são evoluções do C4.5 e estão entre os mais poderosos classificadores de árvore de decisão. (RAJPUT, *et al.*, 2011).

O **C4.5** (QUINLAN, 1993), é um método de árvore de decisão que evoluiu a partir do algoritmo ID3 (QUINLAN, 1986), que utiliza o ganho de informação como critérios de divisão. Ele visita recursivamente cada nodo de decisão, selecionando a melhor divisão até que não sejam mais possíveis. Este método difere do algoritmo original, pois produz árvores com formato mais variado, uma vez não está restrito a

árvores binárias; produz ramos separados para cada atributo categórico; utiliza os conceitos de ganho de informação e entropia para seleção da melhor divisão. (LAROSE, 2005).

A Entropia busca o menor número de bits, em média por símbolo, necessário para transmitir um fluxo de símbolos que representam os valores de  $X$  observado. A fórmula da entropia ( $H$ ) é dada pela fórmula:

$$H(X) = - \sum_j p_j \log_2(p_j) \quad (1)$$

Isto significa que, para um evento com probabilidade  $p$ , a quantidade média de informação em bits requerida para transmitir o resultado é:

$$- \log_2(p). \quad (2)$$

O C4.5 utiliza o conceito de entropia da seguinte forma: supondo um candidato para divisão  $S$ , com as divisões do conjunto teste  $T$  em subconjuntos:  $T_1, T_2, \dots, T_k$ . O requisito médio de informação pode ser calculado pela soma balanceada da entropia de cada subconjunto, onde  $P_i$  é a quantidade de registros do subconjunto, conforme a fórmula abaixo:

$$H_S(T) = \sum_{i=1}^k P_i H_S(T_i) \quad (3)$$

O ganho de informação ( $S$ ) é dado por:  $H(T) - H_S(T)$ , que representa o aumento de informação gerado com a divisão do subconjunto  $T$  de acordo com o candidato a divisão  $S$ . Assim sendo, o C4.5 escolhe a melhor divisão, a cada nodo de decisão, de acordo com o ganho maior de Informação. (LAROSE, 2005).

Segundo Rajaput *et al.* (2011), o método **RIPPER** (*Repeated Incremental Pruning to Produce Error Reduction*) é um dos algoritmos mais popular que existe, sendo particularmente recomendado para grandes conjuntos de dados.

Para problemas de duas classes, o RIPPER escolhe a classe da maioria como classe padrão e descobre todas as regras para identificar a classe da minoria. Para problemas de inúmeras classes, estas são ordenadas de acordo com as frequências, sendo que a menor delas será considerada a classe positiva e das demais negativas. Na próxima iteração, a segunda menor classe será a positiva e as demais negativas. O processo é repetido até que todas as classes tenham sido consideradas positivas. O método utiliza o cálculo de ganho de informação conhecido como FOIL (QUINLAN, CAMERON-JONES, 1993) para escolher o melhor conjunto a ser adicionado ao antecedente da regra até que a regra inicie a cobertura de exemplos negativos. A nova regra é, então, podada, conforme o desempenho no conjunto de validação. Podar a regra imediatamente usando a medida de poda (*reduced error pruning*), calculado como:  $v = (p-n)/(p+n)$ , onde  $p$  é o número de exemplos positivos e  $n$  o número de exemplos negativos do conjunto de validação coberto pela regra. Após a geração da regra, todos os exemplos cobertos pela mesma são eliminados e a regra é adicionada ao conjunto de regras descobertas.

O algoritmo **PART** (*Projective Adaptive Resonance Theory*) proposto por Frank e Witten (1998) é relativamente simples uma vez que não executa otimização global para a descoberta de regras, mas executa a estratégia dividir-para-conquistar. Por exemplo, o método constrói uma regra, remove as instâncias cobertas e continua a descoberta de regras sobre o conjunto restante, até que não existam instâncias restantes.

Além disso, Frank e Witten (1998) afirmam que o algoritmo produz conjuntos ordenados de regras chamados "listas de decisão". Um novo registro (exemplo) é comparado a cada uma das regras na lista e o item é classificado pela primeira regra que cobrir o exemplo (existe a atribuição de um valor padrão quando nenhuma regra realizar a correspondência). O método constrói uma árvore de decisão C4.5 parcial a cada iteração e transforma o caminho até a "melhor" folha em uma regra. Este método combina o C4.5 (QUINLAN, 1993) e o RIPPER (QUINLAN; CAMERON-JONES, 1993).

#### 2.4.2.2. Regras de associação

As regras de associação estão entre os mais conhecidos métodos de sumarização e extração de padrões (RAJPUT, *et al.*, 2011). Regras de associação predizem atributos ou combinações de atributos, que representam cada uma, diferentes situações identificadas no conjunto de dados. Diferentemente das regras de classificação que predizem classes. (WITTEN, FRANK e HALL, 2011).

Os algoritmos deste modelo seguem um processo de passagens consecutivas pelo conjunto de dados buscando identificar itens com as maiores quantidades de repetições (suporte) de forma recursiva. Na primeira passagem o algoritmo encontra o item com maior quantidade na BD, chamado semente ou candidato. Depois, refaz o processo para o conjunto de itens da semente, repetindo o processo até que não existam mais grupos grande o suficiente. (AGRAWAL e RAMAKRISHNEN, 1994).

O conceito de suporte ou cobertura, refere-se ao número de ocorrências que uma regra de associação prevê corretamente em todas as instâncias existentes em uma BD. Ou seja, a probabilidade  $P(X \cup Y)$ , em que  $X \cup Y$  indica que uma transação contém ambos  $X$  e  $Y$ . Já a confiança ou precisão, refere-se à proporção destas regras em que se aplica todo o conjunto da regra. É o grau de certeza da associação detectada. Ou seja, considerado como sendo a probabilidade condicional  $P(Y | X)$ , isto é, a probabilidade de que uma transação contendo  $X$  também contém  $Y$ . (HAN e KAMBER, 2006; WITTEN, FRANK e HALL, 2011).

O **APRIORI** é um dos algoritmos de regras de associação mais populares dada a sua simplicidade. Este executa procedimentos que resultam na geração de um número menor de conjuntos de itens candidatos em relação ao algoritmo original de regras de associação. Para tanto, ele gera os conjuntos de itens candidatos a serem contados em uma passagem usando apenas os conjuntos de itens com maiores repetições encontrados na passagem anterior, sem considerar as operações no banco de dados. Considerando que qualquer subconjunto de um conjunto grande de itens deve também ser grande. Logo, o conjunto candidato com itens  $K$  podem ser gerados juntando-se grandes conjuntos de itens que têm  $K-1$  itens, excluindo aqueles que contêm qualquer subconjunto que não é grande. O

algoritmo poupa muito tempo e esforço pois não utiliza toda a base de dados para o cálculo do suporte de itens candidatos após a primeira passagem. Em vez disso, faz uma codificação dos conjuntos de itens candidatos utilizados na passagem anterior. (AGRAWAL e RAMAKRISHNEN, 1994).

A extração de conhecimento de uma base de dados utiliza ferramentas de TI que podem implementar um ou mais algoritmos. Estas ferramentas simplificam e agilizam sobremaneira esse processo, pois geralmente são intuitivas e possuem uma interface amigável. Existem no mercado diversas ferramentas de uso comercial, acadêmico e científico, desenvolvidas por universidades e laboratórios de pesquisa de diversas partes do mundo, sendo as principais segundo Thuraisingham (1999 *apud* RESENDE, 2005, p. 328-9): PolyAnalyst; Magnum Opus; XpertRule Miner; DataMite; Microsoft Data Analyzer 2002; Oracle 9i Data Mining; Darwin; MineSet; WEKA; Intelligent Miner; MCC++; See5; Cubist; Data-Miner *Software* Kit.

A mineração de dados pode contribuir sobremaneira com o setor hospitalar, na medida em que pode auxiliar as instituições a explorarem os grandes volumes de dados, clínicos (diagnóstico e tratamento médico) e operacionais (qualidade e custos), acumulados nos bancos de dados de seus sistemas de informação hospitalar (HIS).

Ainda assim, como os hospitais são organizações com características peculiares, como a complexidade da sua estrutura organizacional, tipos e quantidades de especialidades médicas, e principalmente a disponibilidade de tempo dos profissionais especialistas, eles demandam um formato diferenciado para execução do processo de descoberta de conhecimento e mineração de dados. Do contrário, as chances de insucesso passam a ser consideráveis. (ALAPONT *et al.*, 2005).

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção é apresentada a caracterização, os procedimentos de execução e a instrumentalização da pesquisa.

A pesquisa realizada se caracteriza ser do tipo exploratória, de natureza aplicada que envolve procedimentos bibliográficos, experimentais e abordagem mista.



FIGURA 8 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA  
Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

A pesquisa utiliza uma abordagem exploratória, uma vez que: busca avaliar a possibilidade de uso do processo KDD para identificação da maturidade no ambiente de TI hospitalar, assunto ainda pouco abordado. As pesquisas exploratórias objetivam maior familiaridade com o problema trazendo mais clareza ao assunto. (KAUARK, MANHÃES e MEDEIROS, 2010). Para Prodanov e Freitas (2013), ela facilita a delimitação da pesquisa, permite a formulação de hipóteses ou a descoberta de um novo enfoque sobre o assunto pesquisado.

A pesquisa é de natureza aplicada, pois, pode gerar novos conhecimentos sobre a aplicação do processo KDD em conjunto com o *framework* CMMI – SVC, no ambiente de TI hospitalar. Prodanov e Freitas (2013, p.51) apresentam a pesquisa aplicada como: “aquela que tem por objetivo produzir conhecimentos com aplicação prática e solução de problemas específicos”.

No que tange aos seus aspectos técnicos envolve procedimentos bibliográficos, uma vez que todo embasamento teórico foi realizado a partir de materiais publicados em meios impressos e digitais. Também envolve procedimentos experimentais pela aplicação do processo KDD e em específico da mineração de dados sobre as bases de OS de TI dos hospitais selecionados, para comprovar a obtenção de conhecimento válido para atender aos objetivos do trabalho. A pesquisa experimental trabalha com a observação e análise de variáveis capazes de influenciar um determinado objeto de estudo. (SILVA e MENEZES, 2005; PRODANOV e FREITAS, 2013).

E, foi executada com abordagem mista (quantitativas e qualitativas) em duas fases: a primeira, o levantamento e análise quantitativa do perfil de maturidade de serviços de TI de hospitais. E, a segunda qualitativa, com avaliação dos resultados produzidos com a aplicação do processo KDD em um subgrupo da amostra da primeira pesquisa.

Importante destacar que por questões éticas as instituições e profissionais participantes não estão identificados nos resultados do estudo e tão pouco seus dados individuais serão compartilhados.

Dada a complexidade operacional e restrição de acesso às informações dos hospitais, decidiu-se, para primeira fase, por uma amostra tipo não probabilística intencional, selecionada a partir do conjunto de instituições de saúde da cidade de Curitiba, relacionadas no CNES (Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde) do Ministério da Saúde (ANEXO 1) e que atendessem aos requisitos limitadores descritos a seguir:

- a) os Hospitais participantes da pesquisa quantitativa precisam ter um setor de TI estruturado e operacional; Ou seja: ter pelo menos um analista de sistemas ERP hospitalar permanente e com conhecimento da operação do

mesmo e execute atendimentos essenciais para gestão, atualização e manutenção do sistema;

- b) haver um sistema integrado para registro das demandas de problemas de TI e respectivos procedimentos de atendimentos. Este sendo componente do sistema ERP ou não. Os dados das ordens de serviços de TI (OS) que serão extraídas das bases de dados do sistema devem estar em condições de uso para o processo KDD;
- c) concordância formal de participação da instituição e do profissional na pesquisa quantitativa;
- d) concordância formal da instituição em ceder os dados de BD de OS de serviços de TI para aplicação do KDD.

### 3.1 LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

Para o embasamento teórico da pesquisa científica e atendimento do primeiro e segundo objetivos específicos (explorar os elementos centrais da pesquisa; e levantar a importância dos serviços de TI como suporte estratégico da infraestrutura dos hospitais), foi realizado um levantamento dos materiais científicos publicados acerca dos assuntos tratados nesta dissertação. Etapa fundamental da pesquisa científica segundo Kauark, Manhães e Medeiros (2010), e Prodanov e Freitas (2013).

Durante o levantamento realizado, que foi suportado pela pesquisa bibliométrica (detalhada no APÊNDICE 1), apresentada na seção 1.2, coletou-se materiais para estudo, através dos diversos meios disponíveis: bibliotecas da Universidade Federal do Paraná, bases nacionais e internacionais, pesquisas realizadas na Web. Todos os materiais: artigos científicos, livros, dissertações de mestrado, teses de doutorado, relatórios técnicos, manuais técnicos, etc., foram catalogados e arquivados por área de conhecimento (tecnologia da informação, gestão de hospitais, gestão de TI, KDD e mineração de dados, maturidade de TI) e ano de publicação. Muitos deles foram utilizados para obtenção de novo conhecimento ou suporte científico ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. No APÊNDICE 4 apresenta-se o relacionamento entre a estrutura da dissertação e os autores referenciados em cada capítulo, seção ou sub seção.

## 3.2 PESQUISA DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI

A primeira etapa da pesquisa, a quantitativa, atende ao terceiro objetivo específico, que visa identificar a realidade de maturidade de serviços de TI de hospitais de Curitiba. Esta etapa foi distribuída em duas partes: pré-teste, e levantamento de maturidade de serviços de TI. O pré-teste foi realizado com hospitais do interior do Estado do Paraná para avaliar a qualidade e adequacidade do instrumento de pesquisa a ser utilizada na próxima parte. A segunda parte utilizou o instrumento validado na etapa anterior e foi dirigida a um grupo de hospitais de Curitiba.

Como instrumento de coleta, foi desenvolvido um questionário estruturado (APÊNDICE 3), que foi encaminhado diretamente aos gestores de TI das instituições convidadas, tanto para o pré-teste quanto para levantamento de maturidade. O questionário foi organizado de forma a facilitar a compreensão da pesquisa e o seu preenchimento. Assim sendo esta composto da seguinte forma: a primeira parte faz uma apresentação do trabalho, dos objetivos da pesquisa seus requisitos.; a segunda é para identificação do respondente e instituição (lembrando que por questões éticas não foram utilizados nos resultados); a terceira, faz uma breve explicação sobre os processos do CMMI-SVC; a quarta compreende as questões sobre maturidade de TI distribuídas para abranger as 24 áreas de processo; e por fim, questões que variam conforme o instrumento (pré-teste ou principal). As questões do pré-teste buscam validar a adequação às necessidades do levantamento, a compreensão e a facilidade de resposta do instrumento. No caso do levantamento de maturidade, apenas serviam para identificar a utilização, pela instituição, de Sistema ERP e OS na gestão de serviços de TI.

### 3.2.1 Pré-teste

Para o pré-teste, foram selecionadas 03 (três) instituições do mesmo tipo (hospitais gerais), com estrutura de TI parecidas, de porte similar e localizadas no interior do Estado do Paraná, evitando, desta forma, afetar a amostra da pesquisa de maturidade. Todas foram selecionadas, pelo autor, de forma intencional, conforme a facilidade de acesso e disponibilidade dos respectivos gestores de

participar.

Os procedimentos de execução do pré-teste foram:

- a - contato telefônico com os gestores de TI de cada uma das instituições. Neste houve a explicação do trabalho em desenvolvimento, dos seus objetivos e do formato da pesquisa. Apesar das instituições serem conhecidas do autor, também houve o questionamento em relação aos requisitos limitadores, apresentados anteriormente.
- b - envio de e-mail formalizando o convite de participação juntamente com o questionário para avaliação e liberação das respectivas diretorias. O prazo de retorno dos questionários foi de até uma semana, uma vez que o tempo estimado para resposta era de aproximadamente 15 a 20 minutos, conforme testes realizados anteriormente.
- c - avaliação e consolidação dos questionários retornados. Não havendo inconsistência todas as informações foram consolidadas, segundo os parâmetros de nível de maturidade do modelo CMMI – SVC. Para tanto foi construída uma planilha em MS-EXCEL®, conforme descrito a seguir.

O instrumento de consolidação (APÊNDICE 5) desenvolvido utilizou como plataforma o MS-EXCEL® para sua construção e está dividido em três partes:

- **Planilha de consolidação respostas dos hospitais em relação a todas as áreas de processo:** relaciona todas atribuições de grau de maturidade, de cada instituição, para as 24 áreas de processos agrupados segundo nível de maturidade do CMMI –SVC, conforme Quadro 08;
- **Planilha de respostas de avaliação do instrumento de pesquisa:** agrupa as avaliações dos respondentes em relação ao questionário que lhes foi encaminhado.
- **Planilha resumo de níveis de maturidade para cada grupo de área de processo:** Agrupa proporcionalmente os níveis de maturidade atribuídos aos quatro grupos de áreas de processo do CMMI – SVC.

O objetivo foi identificar, em cada grupo de áreas de processo, qual a proporção de processos, relacionados pelos respondentes, com nível de maturidade quatro ou cinco (considerados pelo CMMI – SVC como sendo de alto grau de maturidade). Somente os grupos em que 100% dos processos tivessem graduação quatro ou cinco poderiam ser considerados como atendidos pelos critérios do CMMI – SVC. Ou seja, para atingir determinado nível de maturidade, a instituição precisa necessariamente ter 100% das áreas de processo do grupo para que então se possa avaliar o próximo grupo de áreas de processo. Mesmo que esta tenha pontuações altas em outras áreas de processo de outros grupos.

Os resultados do pré-teste comprovaram a efetividade do instrumento, visto que 100% dos participantes o consideraram compreensível, de fácil preenchimento e as informações obtidas pela consolidação dos seus resultados permitiram responder as questões desejadas. E desta forma, considerado viável para execução no levantamento de maturidade.

### 3.2.2 Levantamento de maturidade em hospitais de Curitiba

Segundo o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde (CNES) do Ministério da Saúde, existem 82 (oitenta e dois) hospitais em Curitiba, sendo: 43 (quarenta e três) hospitais gerais; 21 (vinte e um) hospitais especializados; 02 (duas) unidades mistas; e 16 (dezesseis) hospitais dia. Foi a partir deste universo que se definiu a amostra, que é do tipo não probabilística selecionada por intencionalidade do autor.

Visando maior facilidade de compreensão a FIGURA 09, apresenta de forma abrangente, os procedimentos executados neste levantamento.

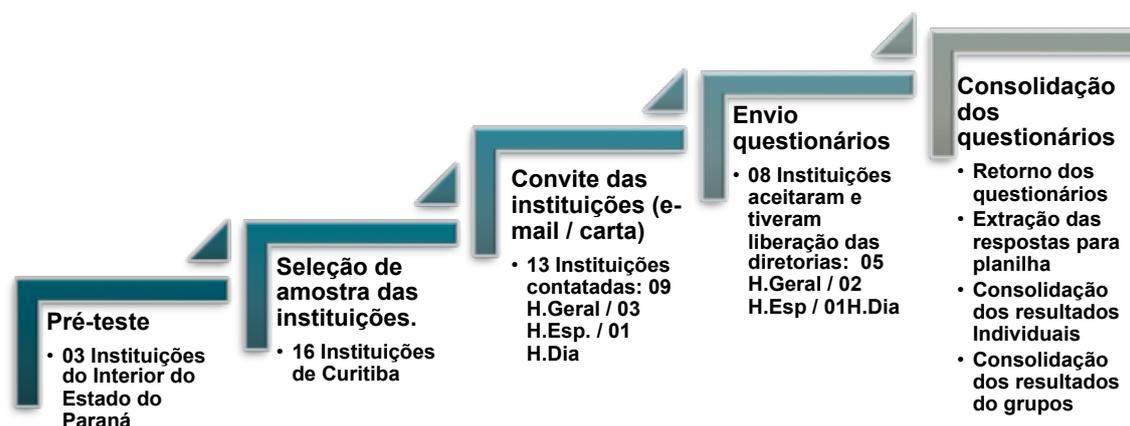


FIGURA 9 – ETAPAS DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

O processo de seleção da amostra de pesquisa, teve o cuidado de tentar incluir entidades públicas, filantrópicas e privadas, em números equivalentes. Ainda assim esta equidade no conjunto não foi possível uma vez que dependia da disposição de participação de cada hospital.

Os procedimentos de execução da pesquisa foram:

- a - Seleção da amostra de hospitais para participação na pesquisa. Foram inicialmente selecionadas dezesseis instituições de Curitiba dentre aquelas em que o autor teria mais disponibilidade de acesso aos gestores. Após tentativas, treze destas foram contatadas, sendo nove hospitais gerais, três hospitais especializados e um hospital dia;
- b - Envio de e-mail formalizando o convite de participação, com detalhes da pesquisa e dos procedimentos (APENDICE 6). Cada uma delas seguiu um procedimento interno diferente para liberação dos gestores de TI para responder. Ao final onze confirmaram o interesse de participação na pesquisa. Ainda assim, algumas condicionaram a liberação a uma análise do questionário pela direção, pelo centro de pesquisa, ou pelo próprio gestor de TI;
- c - Envio do questionário. Foi encaminhado a todos com um prazo inicial de duas semanas para resposta. Depois de quatro semanas oito hospitais

havam respondido. Para dar prosseguimento, sem atraso do cronograma, decidiu-se consolidar os resultados já disponíveis.

- d - Consolidação dos resultados: foram consolidados segundo os parâmetros de maturidade estabelecidos pelo CMMI – SVC, utilizando as planilhas desenvolvidas no pré-teste. Neste caso a planilha de respostas de avaliação do instrumento de pesquisa, foi substituída por uma planilha de Identificação do ambiente de TI da Instituição. Esta para identificação do ERP e de ferramenta de controle de OS utilizados pelas instituição. Para visualizar comparativamente a distribuição dos níveis todas as instituições, foi construído, em MS\_EXCEL®, um gráfico com a distribuição das áreas de processo nos níveis de maturidade.

### 3.3 EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD

A partir da amostra de hospitais utilizada na primeira pesquisa, foram selecionadas três instituições para aplicação do processo de descoberta de conhecimento em banco de dados (KDD). Os critérios de seleção foram: utilização de sistema ERP e do módulo de gestão de OS para serviços de TI; liberação de acesso às bases de dados especificamente de OS; desejável que utilizassem o mesmo sistema gerenciador de banco de dados e que houvesse similaridade de estrutura de dados; Esta pesquisa responde ao último objetivo específico (aplicar o processo KDD em uma amostra de hospitais de Curitiba para buscar padrões que identifiquem a maturidade de serviços de TI) e, é considerada do tipo qualitativa pelos resultado que se pretende alcançar: padrões de conhecimento.

O processo KDD utilizado como método desta pesquisa, foi o descrito por Maimon e Rokach (2010) e, se assemelha ao modelo de Brachman e Anand apresetado por Fayyad, Piayetsky-Shapiro e Padhraic em seu artigo de 1996: *From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases*, já detalhado na seção 2.4.1, deste trabalho. Ele é formado por um conjunto de etapas sequenciais e iterativas, deste o conhecimento do domínio do negócio até a avaliação e interpretação do conhecimento obtido e aplicação deste nos processos de negócio. Neste caso, a última etapa, não foi executada uma vez que não é objetivo do trabalho a

implantação do conhecimento na organização, mas apenas a identificação da maturidade de serviços de TI.

Três instituições de Curitiba foram convidadas mas apenas duas aceitaram participar. Ambas identificadas durante a execução do processo como H04 e H06, designação de cada uma na primeira etapa da pesquisa de maturidade. Conforme já mencionado, nenhuma delas ou dos profissionais que participaram desta etapa serão identificados nos materiais resultantes desta.

Sendo o KDD um processo formado por muitas etapas interativas e que podem ser repetidas, foi desenvolvido um instrumento que pudesse facilitar o registro das atividades e a compreensão de sua execução. Os QUADROS 12 a 20, apresentam este instrumento que detalha as 09 (nove) etapas do processo KDD, atividades, ferramentas utilizadas e documentos produzidos (apresentados nos apêndices), para cumprir os seus objetivos, segundo os autores referenciados. Ele está estruturado em:

- 1) Número sequencial da etapa – item (1 a 9);
- 2) Descrição da etapa – objetivo (quando necessário);
- 3) Descrição e detalhamento das atividades executadas na etapa ;
- 4) Informações complementares de cada atividade.

Como o objetivo era avaliar a possibilidade de utilização do processo na descoberta de conhecimento para indicar a maturidade de serviços de TI, as iterações foram interrompidas quando considerado que os padrões descobertos eram suficientes para responder à questão deste trabalho. A nona etapa está relacionada por questão de completude do processo, porém como já mencionado não foi trabalhada.

QUADRO 12 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 1

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>1</b>	<b>Compreensão e definição dos objetivos do KDD</b> (Avaliação do ambiente de obtenção do conhecimento)		
	<b>1.1 Estabelecer Objetivos, escopo e justificativa</b>	<p><b>Objetivo:</b> Identificar as áreas de processos de serviços de TI segundo o CMMI - SVC e os seus respectivos nível de maturidade.</p> <p><b>Escopo:</b> Bases de OS utilizadas pelo sistema ERP das instituições selecionadas que participaram da primeira pesquisa. Período de tempo: 1 ano. Somente OS de serviços de TI.</p> <p><b>Compreensão / Justificativa:</b> O grande volume e a aparente pouca padronização dos dados armazenados, nas bases de OS das instituições, dificultam o tratamento dos mesmos para obtenção de conhecimento através de métodos tradicionais. Ex.: estatísticos ou por queries SQL e relatórios.</p>	Período selecionado para ambas instituições: 01/09/2013 a 30/09/2014.
	<b>1.2 Organização</b>	Objetivando estabelecer os vínculos entre o CMMI-SVC e o processo, foram elaborados critérios para avaliação quanto a possibilidade e a forma de identificação de padrões para cada uma das áreas de processo do CMMI - SVC a partir das bases de OS do Sistema.	<b>APÊNDICE 07</b> - apresenta as 24 AP do CMMI - SVC, a formulação utilizada no questionário da pesquisa quantitativa e os relaciona a critérios, que segundo o autor, poderiam servir para identificar cada uma nas bases, a partir de MD ou estudos estatísticos. Algumas delas não poderiam ser identificadas através de uma ou nenhuma das ferramentas.
	<b>1.3 Avaliação do ambiente:</b>	<p>Avaliação do módulo de OS do sistema ERP utilizado pelos hospitais, através dos manuais disponibilizados pelo fabricante, consulta de OS cadastradas e conversa com alguns analistas de sistemas que do hospital.</p> <p>Avaliação das bases de dados de OS para coleta dos dados necessários para o processo KDD.</p> <p>Extração da tabela principal do módulo de OS do sistema, MAN_ORDEM_SERVICO_V2 (T01), de um conjunto de 100 ocorrências para análise do conteúdo, e seleção dos atributos que contivessem dados que poderiam ser utilizados para busca de padrões relacionados às AP do CMMI-SVC atendendo os critérios estabelecidos</p>	<p>Juntamente com o profissional DBA responsável pelas bases foram identificadas e analisadas e as tabelas utilizadas pelo módulo de OS do sistema ERP. Primeiramente foi identificada a tabela: MAN_ORDEM_SERVICO_V2, que continha os atributos utilizados no módulo de OS do ERP, exceto o detalhe das interações dos usuários.</p> <p>A estrutura oferecida para controle de OS pelo sistema extensa (168 atributos). Porém, como observado nos levantamentos e observações realizadas, em média somente 56,7581% são utilizados. Dentre os aproximadamente 43% não preenchidos encontram-se atributos que poderiam permitir a obtenção de informações de AP importantes, como por exemplo: nível de complexidade; tempo previsto para execução da atividade; classificação do cliente, prioridade do cliente, tipo e solução, análise de eficácia da ação, etc.</p>

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

O KDD inicia com a definição dos objetivos e da abrangência do trabalho a ser realizado e a compreensão do ambiente que se pretende estudar. Alguns destes elementos estão presentes na justificativa e objetivos deste trabalho (subseções 1.2 e 1.3), e também nas atividades descritas no QUADRO 12 e esplanadas a seguir.

Como premissa para execução do processo houve a necessidade de se desenvolver um instrumento que permitisse identificação das áreas de processo do CMMI – SVC a partir dos padrões gerados pela mineração de dados no KDD. O APÊNDICE 7 contém o instrumento no formato de tabela, que apresenta para cada uma das 24 (vinte e quatro) áreas de processo, respectiva questão do questionário

da primeira pesquisa, e os critérios definidos a partir dos objetivos e atividades (APÊNDICE 2).

Uma vez autorizada a utilização das bases de dados pelos hospitais H04 e H06, primeiramente houve a consulta do sistema ERP – módulo de OS e os respectivos manuais do fabricante como forma a se familiarizar com o instrumento utilizado para de trabalho com OS de TI. Neste primeiro contato foram selecionados os principais campos das OS que poderiam ser úteis para o objetivo do trabalhos e juntamente com o administrador do banco de dados (DBA) dos respectivos hospitais foram identificadas as tabelas do BD que continham os campos selecionados (APÊNDICE 8). Em verdade observou-se que as tabelas continham uma diversidade de atributos/campos, porém, grande parte deles sem conteúdo, ou seja não utilizados. O QUADRO 12 – Etapa 1 – atividade 1.3 detalha estas observações.

QUADRO 13 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 2

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>2</b>	<b>Selecionar e construir o conjunto de dados para execução da descoberta do conhecimento</b>		
	<b>2.1 Análise e seleção de atributos para construção da nova Tabela</b>	A partir da tabela MAN_ORDEM_SERVICO_V2, juntamente com as telas do ERP, manuais e critérios para busca das AP nas bases, foram selecionados atributos que poderiam permitir encontrar padrões de interesse da pesquisa.	Dentre os 168 atributos existentes na tabela, foram selecionados 37 que inicialmente tinham conteúdo e poderiam atender aos critérios estabelecidos com dados utilizáveis. (APÊNDICE 08)
	<b>2.2 Extração de atributos e ocorrências para nova Tabela</b>	Juntamente com o DBA responsável pelas bases dos hospitais selecionados, foi elaborada uma QUERY SQL para extrair da tabela de OS os atributos selecionados na aviação realizada na etapa anterior segundo estabelecido no escopo. As tabelas geradas neste processo foram chamadas .	Na geração das tabelas dos hospitais foram executadas algumas funções específicas para modificação dos dados para auxiliar as atividades da etapas de higienização e transformação.
	<b>2.3 Análise e seleção de atributos para construção da nova Tabela</b>	Durante o processo de avaliação, em discussão com o DBA, identificou-se uma segunda tabela que poderia ser útil para avaliar o volume de interações dos analistas de TI com os usuários em cada OS: MAN_ORD_SERV_TEC.	<b>QUERY SQL (APÊNDICE 09)</b>
	<b>2.4 Extração de atributos e ocorrências para nova Tabela</b>	Analisar e compreender o significado e possíveis conteúdos de cada atributo da tabela. Algumas dúvidas em relação aos atributos foram dirimidas através de um pequeno questionário informal não estruturado encaminhado a um dos analistas do hospital H04, por e-mail.	Detalhados no: <b>Quadro de atributos das tabelas de dados (APÊNDICE 10)</b>
	<b>2.5 Descrição dos atributos e seus valores</b>	Elaborada nova QUERY SQL para extrair novamente o conteúdo da tabela principal, incorporando esta informação e gerando uma terceira tabela em formato csv.	Neste processo não foram selecionados os conteúdos dos históricos e demais atributos pois, neste momento não eram necessários para atender os objetivos principais da pesquisa.
		Descritos, através da documentação do sistema ou com auxílio de um especialista, o significado e as variações de valores de cada atributo/campo componente das novas tabelas geradas.	<b>(APÊNDICE 11)</b>

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Identificada a principal tabela utilizada no módulo de OS, foi gerado um programa SQL (query) que extraiu 100 registros (instâncias) para uma análise geral dos dados disponíveis em cada hospital. A partir desta foram selecionados 37 atributos com conteúdo que inicialmente se considerava que poderiam ser úteis ao KDD. Este processo de identificação, seleção, análise e construção da tabela e do conteúdo para mineração, contou com a participação do DBA e analista especialista. Ao final tinha-se a lista de atributos e a descrição de cada um e as tabelas extraídas para ambos hospitais.

QUADRO 14 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 3

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>3</b>	<b>Pré-processamento e higienização</b>		
<b>3.1 Avaliação e ajustes do conteúdo das tabelas durante a extração.</b>		Durante o processo de extração, identificou-se alguns atributos, causavam interrupção da QUERY SQL pela e grande quantidade de caracteres. Por isso, decidiu-se excluí-los porque provavelmente dificultariam processo de descoberta de padrões..	Gerada nova tabela sem o atributo: DS_DANO; DS_SITUACAO. O atributo DS_DANO_BREVE, seria suficiente para o desenvolvimento da mineração. O atributo DS_SITUACAO estava vazio em abas as bases.
		A partir de algumas necessidades identificadas no processo de higienização da tabela de H04, a QUERY SQL original foi ajustada e a tabela de H06 foi regerada.	Inclusos os cálculos das diferenças de Início desejado e Início previsto em relação ao fim real.
<b>3.2 Avaliação e ajustes do conteúdo das tabelas:</b> Verificação de todos os campos / atributos quanto a inconsistências (caracteres especiais, conteúdos iguais com escrita diferente, caracteres incompatíveis com o padrão) ou ausência de conteúdo ou duplicidade de atributos.		Importadas as tabelas T3 - H04 e H06, para MS - EXCEL para higienização e estruturação para as próximas etapas.	Inicialmente a tabela de H04 tinha 6.363 registros e a de H06 10.351 registros.

continua...

	DS_CAUSA_DANO: Completados os itens em branco, ou incluindo tipos faltantes, a partir da análise do conteúdo de DS_DANO_BREVE e DS_TIPO_SOLUCAO.	Ex.: InstacaoManutencaoAplicativo, GestaoProjetos, Internet, SuporteSistema, SuporteeManutencaoPeriferico,...
	NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO eliminado pois o é apenas o código numérico de DS_TIPO_SOLUCAO que é suficiente para pesquisa.	<b>Redução dimensional por redundância.</b>
	DS_TIPO_SOLUCAO: brancos, substituídos conforme padrão estabelecido entre os existente também na comparação com conteúdo de DS_CAUSA_DANO	Seguido um padrão para substituição por similaridade de ocorrências anteriores. Ex.: ConfiguracaoManutencaoInternet / ConfiguracaoManutencaoAcesso / ConfiguracaoManutencaoHardware / ConfiguracaoManutencaoSistema / EsclarecimentoAtendimentoSolicitacao / ConfiguracaoManutencaoInfra / AgendarAtenderTreinamento
	DT_FIM_REAL: brancos substituídos por: "NC" e as respectivas diferenças de tempo que estavam em branco por "?" Como a quantidade era muito pequena foram excluídos	<b>Redução dimensional por irrelevância:</b> OS não concluídas. Foram descartadas pois a quantidade era muito pequena em relação ao conjunto (aproximadamente 20 registros) - <b>NC = Não concluída</b>
	DT_INICIO_DESEJADO E DT_FIM_DESEJADO: ou DT_INICIO_PREVISTO E DT_FIM_PREVISTO em branco, substituídas pela data de abertura da OS.	Segundo especialista, eventualmente os usuários não preenchem estes campos e o sistema não exige que sejam diferentes.
	DT_INICIO_REAL: branco ou nulo não permitiram gerar tempos entre abertura a OS e data de início de atendimento e também do início de atendimento ao encerramento. Para validar o que ocorreu, foi desenvolvida e executada na base original de OS uma nova QUERIE SQL para detalhar os horários de cada atividade e calcular as diferenças de tempo DT_INICIO_DESEJADO X DT_FIM_REL e DT_INICIO_PREVISTO X DT_FIM_REAL, para todas as OS sem DT_INICIO_REAL. O resultado foi importado e comparado na tabela MS_EXCEL e analisado para decisão do caminho a ser seguido.	Observou-se que nos casos citados, as duas datas de início eram (previsto e desejado) iguais às datas de abertura da OS. Para evitar ter que excluir os cerca de 2000 registros com esta situação, decidiu-se copiar o valor do tempo calculado entre de abertura da OS X Fim real e inserir 0 (zero) para diferença da abertura da OS e Início Real. <b>QUERIE SQL (APÊNDICE 09) para H06 este já foi incluso no SQL de extração.</b>
	Excluídos todos os atributos redundantes que possuíam tanto código como descrição ou que pudessem gerar maior tempo de processamento sem ganho conhecimento: IE_TIPO_ORDEM / NR_SEQ_ESTAGIO / NR_SEQ_LOCALIZACAO / CD SETOR / DS_DANO_BREVE /NR_GRUPO_TRABALHO / Todas as datas	Para facilitar a compreensão dos resultados de mineração decidiu-se manter os atributos/campos descritivos e não numéricos. O Dano breve foi excluído por questão de performance, uma vez que possuía muitos caracteres e pouca homogeneidade. Uma vez que os tempos de atendimento já estão calculados, as datas passam a não ter mais necessidade de uso. A redução dimensional permite menor tempo e custo de processamento
Erros identificados e ajustes realizados em : <b>H06</b>	Foram excluídos todos os registros que não tinham NR_SEQUENCIA ou que estivessem danificados (sem conteúdo, ou com conteúdo inválido)	
	DS_SOLUCAO eliminada: todos registros em branco / DT_EXTERN_A_ACORDO, e IE_ENVOLVE_TREINAMENTO eliminados: todos registros em branco	<b>Redução dimensional por irrelevância:</b> Os campos eliminados : DT_INTERN_A_ACORDO, DT_EXTERN_A_ACORDO, e IE_ENVOLVE_TREINAMENTO, pois estavam em branco, poderiam conter dados importantes para identificação de algumas AP
	DS_SOLUCAO eliminada: todos registros em branco / DT_EXTERN_A_ACORDO, e IE_ENVOLVE_TREINAMENTO eliminados: todos registros em branco	<b>Redução dimensional por irrelevância:</b> Os campos eliminados : DT_INTERN_A_ACORDO, DT_EXTERN_A_ACORDO, e IE_ENVOLVE_TREINAMENTO, pois estavam em branco, poderiam conter dados importantes para identificação de algumas AP
	IE_GRAU_SATISFACAO: brancos substituídos por "NI" (2787 registros)	Segundo especialista, os usuários geralmente não preenchem estes campos uma vez que não são obrigatórios. <b>NI = Não indicada</b>
	CD_IMPACTO: Excluído	<b>Redução dimensional por irrelevância:</b> Excluído pois não havia conteúdo e, segundo o analista de sistemas, este campo só era utilizado pelo fabricante para avaliar o impacto da OS no negócio do cliente.
	DS_CAUSA_DANO: Correção quando igual a DS_TIPO_SOLUCAO. Completados os em branco, a partir da análise do conteúdo de DS_DANO_BREVE e DS_TIPO_SOLUCAO.	

continua...

NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO eliminado pois o é apenas o código numérico de DS_TIPO_SOLUCAO que é suficiente para pesquisa.	<b>Redução dimensional por redundância.</b>
DS_TIPO_SOLUCAO: brancos, excluídos. Haviam poucos e a maior parte dos demais dados estavam com muito ruído.	<b>Redução dimensional</b>
Excluídos todos os atributos redundantes que possuíam tanto código como descrição ou que pudessem gerar maior tempo de processamento sem ganho conhecimento: IE_TIPO_ORDEM / NR_SEQ_ESTAGIO / NR_SEQ_LOCALIZACAO / CD SETOR / DS_DANO_BREVE / NR_GRUPO_TRABALHO / Todas as datas	Para facilitar a compreensão dos resultados de mineração decidiu-se manter os atributos/campos descritivos e não numéricos. O Dano breve foi excluído por questão de performance, uma vez que possuía muitos caracteres e pouca homogeneidade. Uma vez que os tempos de atendimento já estão calculados, as datas passam a não ter mais necessidade de uso. A redução dimensional permite menor tempo e custo de processamento

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Ao longo do processo pode-se perceber que os movimentos de iteração do processo KDD não ocorrem somente ao final de cada etapa, mas sim ao longo das etapas. Da mesma forma ficou evidente que as etapas ocorrem, em alguns momentos, em paralelo, e intercalando-se ao longo da execução das suas atividades. Isto principalmente nas etapas que antecederam a mineração. Tal situação se exemplifica quando dados foram tratados ou transformados já durante a extração dos repositórios originais. Com isto, ganha-se em agilidade e eficiência nas etapas consequentes.

Na etapa de higienização das tabelas extraídas para H04 e H06 precisaram ser trabalhadas eliminando-se ruído (inconformidades), padronizando o valores de atributos, ou eliminando atributos cujos valores eram redundantes ou irrelevantes (redução dimensional). Redundantes pois já estavam representados por outros atributos ou irrelevantes pois não produziram resultados úteis uma vez mais de 90% dos valores eram iguais ou estavam vazios. Em muitos casos observou-se que as descrições dos atributos variavam para o mesmo significado o que exigiu esforço significativo no sentido de equalizá-los. Em outros, a ausência de valores exigiu alguma análise no sentido de encontrar uma forma de substituí-los por valores que não viessem a distorcer os resultados nas etapas futuras. Esta é uma etapa longa e que consome tempo considerável, o que fica evidenciado pela extensão dos quadros que descrevem suas atividades, mas também se justifica uma vez que gera benefícios o restante do processo.

QUADRO 15 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 4

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>4</b>	<b>Transformação dos Dados</b>		
4.1 Transformação do conteúdo da nova tabela na extração para H04 e H06		Conversão das Datas para formato AAAAMDD	
		Eliminados todos os caracteres especiais e espaços do conteúdo dos campos	
		Cálculo dos tempos de Abertura de OS X início real, fim real, e também do início real X fim real. Para H06 calculados também Início desejado X fim real e Início previsto X Fim real na mesma QUERY SLQ, no caso de H04 executado em QUERY diferentes.	
		Cálculo do número de interações do usuário com o analista durante a resolução do problema a partir da	
4.2 Avaliação e ajustes do conteúdo da tabela de H04		Alterados todos os dados que pudessem identificar: instituições, setores ou profissionais e também gerar ganho de desempenho na mineração de dados (MD)	Gerada uma tabela com todos os itens convertidos para evitar identificação. Não incluída no trabalho por questões éticas. A redução no tamanho dos valores possibilitará menor tempo e processamento da MD
		Campo/atributo DS_DANO_BREVE. Ajuste de conteúdo: dados iguais com escrita diferente, dados que identifiquem pessoas, entidades ou empresas	
		Ajuste dos conteúdos de CAUSA_DANO para evitar conflito com DS_TIPO_SOLUCAO e dificuldade de compreensão dos padrões nos resultados de mineração	AcessoSistema = ProblemaAcessoSistema / Atualizaodeversao = NecessidadeAtualizaodeVersao / Atividadeinterna = ProblemaAtividadeInterna / SuporteeManutencaoEstacaodeTrabalho = ProblemaEstacaodeTbalho / SuporteeManutencaoPerifericos = ProblemaPerifericos / FaltaTreinamento = NecessidadeTreinamento / GerenciamentodeEquipeOperacional = ProblemaGestaoEquipeOperacional / InstalacaoManutencaoAplicativo = NecessidadeInstalacaoManutencaoAplicativo / ParametrizacaodoSistema = ProblemaSistemaERP / Impressao = ProblemaImpressao
		Ajuste dos conteúdos de DS_TIPO_SOLUCAO para evitar conflito com CAUSA_DANO e dificuldade de compreensão dos padrões nos resultados de mineração	Backup = EfetuarBackup (559 inst.) / GerenciamentodeEquipeOperacional = GestaoEquipeOperacional / RedeCabeamento = VerificarRedeCabeamento / Trocaequipamento e SubstituicaoEquipamento = InstalacaoSubstituicaoEquipamento / ManutencaoHardware = ConfiguracaoManutencaoHardware / Limpeza Antivirus = AtualizarExecutarAntiVirus / ConfiguracaoManutencaoInternet
		Exportada a tabela modificada no MS-EXCEL para o formato CVS afim de que esta pudesse ser importada para ferramenta WEKA para finalizar ajustes e execução da mineração de dados.	O WEKA permitiria ajustes que no MS-EXCEL exigiriam maior esforço ou não seriam possível (Transformação de classe de atributos, discretização de valores contínuos) e que seriam importantes conforme o tipo de tarefa e algoritmo de mineração
		Importada a tabela no WEKA, os atributos: NR_SEQUENCIA, CD_PESSOA_SOLICITANTE, NR_SEQ_EQUIPAMENTO foram convertidos para classe nominal utilizando o filtro: <code>weka.filters.unsupervised.attribute.NumericToNominal</code>	Estes atributos não podem ser representados como numéricos, uma vez que cada um representa uma unidade específica de ocorrências ou elemento.
		No WEKA, os atributos numéricos contínuos de tempo foram discretizados e posteriormente convertidos a nominal, para que pudessem ser utilizados na mineração de forma mais eficiente.	Função: <code>Filters/unsupevised/attributes/discretize</code> . A conversão para nominal foi realizada somente para utilização do algoritmo APRIORI (regras de associação) que só trabalha com atributos nominais.
	No WEKA, os atributos foram renomeados para facilitar a compreensibilidade dos resultados de mineração. Função: <code>Edit.attribute</code>	Modo edição.	

continua...

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
4.3 Avaliação e ajustes do conteúdo da tabela de H06		Alterados todos os dados que pudessem identificar: instituições, setores ou profissionais e também gerar ganho de desempenho na mineração de dados (MD): DS_ESTAB_LOCALIZ, DS_SETOR_LOCALIZACAO	Gerada uma tabela com todos os itens convertidos para evitar identificação. Não incusa no trabalho por questões éticas. A redução no tamanho dos valores possibilitará menor tempo e processamento da MD
		Ajuste dos conteúdos de CAUSA_DANO para evitar conflito com DS_TIPO_SOLUCAO e dificuldade de compreensão dos padrões nos resultados de mineração	00CheckList = 00Problema_CheckList / AtualizacaoTasy = ProblemaAtualizacaoTasy / AuxiliocomHardware = Problema_Hardware / AuxiliocomSoftware = Problema_Software / ConfiguracaoTasy = ProblemaTasy / CorrecaoAtravesdeScript(Wheb) = CorrecaoAtravesdeScript_W / CiracaodeUsuario = IncAltddeUsuario / LiberacaoodeSite = AcessoSite / Organizarcabos = ProblemaInfraRede / OrientacaoUsuario = DuvidaUsuario TrocalImpressora = ProblemaImpressora / Trocademouse = ProblemaMouse / Trocadeteclado = ProblemaTeclado
		Ajuste dos conteúdos de DS_TIPO_SOLUCAO para evitar conflito com CAUSA_DANO, dificuldade de compreensão dos padrões e eliminação de caracteres inválidos que pudessem afetar os resultados de mineração	AjusteAtualizadorTasy(AtualizaTasyexe) = AjusteAtualizadorTasy / CustomizacaoTI(Tasy) = CustomizacaoTasy / AssociadaaProjeto = GestaoProjeto / /AjusteAtualizadorTasy(AtualizaTasyexe) = AjusteAtualizadorTasy / CustomizacaoTI(Hardware) = CustomizacaoTI_Hardware / ManutencaoPreventiva = ManutencaoHardware / OSCancelada = CancelarOS / Preventiva = VisitaPreventiva / CustomizacaoPhilipsWheb = CustomizacaoFabricante / ExecucaoSoftware(PhilipsWheb) = ExecucaoSoftwareFabricante
		Exportada a tabela modificada no MS-EXCEL para o formato CVS afim de que esta pudesse ser importada para ferramenta WEKA para finalizar ajustes e execução da mineração de dados.	O WEKA permitiria ajustes que no MS-EXCEL exigiriam maior esforço ou não seriam possível (Transformação de classe de atributos, discretização de valores contínuos) e que seriam importantes conforme o tipo de tarefa e algoritmo de mineração
		Importada a tabela no WEKA, os atributos: NR_SEQUENCIA, CD_PESSOA_SOLICITANTE, NR_SEQ_EQUIPAMENTO foram convertidos para classe nominal utilizando o filtro: weka.filters.unsupervised.attribute.NumericToNominal	Estes atributos não podem ser representados como numéricos, uma vez que cada um representa uma unidade específica de ocorrências ou elemento.
		No WEKA, os atributos numéricos contínuos de tempo foram discretizados e posteriormente convertidos a nominal, para que pudessem ser utilizados na mineração de forma mais eficiente.	Função: Filters/unsupevised/attributes/discretize. A conversão para nominal foi realizada somente para utilização do algoritmo APRIORI (regras de associação) que só trabalha com atributos nominais.
	No WEKA, os atributos foram renomeados para facilitar a compreensibilidade dos resultados de mineração. Função: Edit.attribute	Modo edição.	

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Da mesma forma como a etapa 3, a etapa de transformação também ocorreu em paralelo com algumas das etapas anteriores, iniciando no processo de extração as tabelas com execução da QUERY SQL, al longo da higienização no MS-EXCEL® e por fim com o WEKA. Nestes procedimentos, os valores de diversos atributos foram modificados para antecipar necessidades dos algoritmos de mineração, atributos com formatos muito extensos foram reduzidos, pois poderiam gerar perda de eficiência dos algoritmos, e conteúdo que pudessem identificar as instituições, seus setores ou profissionais forma modificados. A transformação dos dados visa prepara-los para etapas seguintes que estão relacionadas à mineração, por isso é diretamente influenciada pelas tarefas e métodos que serão utilizados, o que produz uma permanente iteração entre as etapas 5 a 7.

QUADRO 16 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 5

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>5</b>	<b>Seleção da tarefa de Mineração de dados</b>		
<b>5.1 Avaliar tarefas de MD em relação a objetivos e BD.</b>	Sendo o objetivo principal do processo em execução: identificar elementos capazes de estabelecer a maturidade de serviços de TI, segundo as 24 AP do CMMI - SVC de forma que profissionais não especialistas das instituições hospitalares pudessem compreendê-lo e segui-lo, buscou-se utilizar nas próximas etapas do KDD, tarefas, métodos, algoritmos e ferramentas de fácil compreensível, e simples aplicação.		
	Não supervisionado ( identificar padrões de relacionamento, mais indicados para tentar conhecer melhor o conteúdo das bases)		Regras de Associação - robustos e eficientes para conhecer os relacionamentos existentes nas bases, através de regras, o que facilita compreensão por usuários não especialistas.
	Supervisionado ( para se buscar construir modelos a partir de um conjunto teste que permitirão ser utilizados para prever comportamentos)		Classificação - árvores de decisão : para estabelecer padrões capazes de prever comportamento similares. Preferencialmente os algoritmos que gerem regras, o que facilitaria a compreensão dos usuários não especialistas.
<b>5.2 Definir ferramenta de Mineração</b>	O software escolhido para execução das próximas etapas do processo KDD foi o WEKA, pois atende aos requisitos de usabilidade e compreensibilidade. Ele é uma ferramenta que permite trabalhar elementos de pré-processamento, mineração de dados, e também elementos de pós-processamento.		<b>WEKA:</b> é uma ferramenta, de uso aberto, composta por um conjunto organizado de algoritmos de aprendizagem de máquina e ferramentas de pré-processamento. Foi projetada para tornar mais simples e flexível a sua utilização. Possui um suporte extenso a mineração de dados, desde a preparação dos dados, avaliação, informações estatísticas e visualização. Tanto dos dados de entrada quando dos resultados. (MAIMON e ROKACH, 2010)

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Sendo o foco deste trabalho dirigido a profissionais não especialistas, buscou-se desenvolver as etapas relacionadas a mineração utilizando-se recursos eficientes mas que estivessem fácil acesso, compreensão e utilização. Neste sentido, o WEKA foi selecionado, pois é de uso aberto e incorpora muitas ferramentas que auxiliam na análise e visualização dos dados, permite algumas atividades de pré-processamento e também de pós-processamento, bem como contém diversos métodos e algoritmos capazes de executar a mineração e apresentar os resultados de forma mais simples e explicativa (possui diversos menus de orientação e explicação).

Seguindo o mesmo raciocínio, as tarefas e métodos foram selecionados: Como os métodos não supervisionados / descritivos buscam identificar padrões de relacionamento, este seriam mais indicados para tentar conhecer melhor o conteúdo das bases. Assim poder-se-ia ter uma visão geral da base antes de se tentar encontrar modelos para relacioná-los às áreas de processo. Neste caso o método selecionado foi o de regras de associação. Os métodos supervisionados ou preditivos são interessantes para se buscar construir modelos a partir de um

conjunto teste que permitem ser utilizados para prever comportamentos. Assim sendo o segundo método selecionado foi o de classificação, e os métodos: árvores de decisão e regras de decisão.

QUADRO 17 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 6

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>6 Seleção do algoritmo de Mineração de dados</b>			
	6.1 Algoritmo para conhecer relacionamentos das bases	Método não supervisionado - Regras de associação	Apriori
	6.2 Algoritmos para identificar padrões de procedimentos de TI	Método supervisionado - Classificação	Inicialmente foram selecionados apenas os algoritmos C4.5/J48 e Part. O primeiro um dos mais utilizados academicamente e o segundo por gerar regras o que atende aos requisitos do projeto em relação aos usuários
			C4.5 - J48
			Part
			Ripper - JRIP

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Sendo o APRIORI um algoritmo de regras de associação capaz de prever atributos ou combinações de atributos, ele foi selecionado como primeiro a ser executado para que pudesse expor as diferentes situações existentes no conjunto de dados. Permitindo assim conhecer melhor as bases de dados. Os algoritmos classificadores foram executados em seguida na busca de classes que pudessem representar as áreas de processo ou qualquer um dos critérios elencados. Para tanto utilizou-se três estratégias diferentes: árvore de decisão, árvores parciais e regras de classificação.

QUADRO 18 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 7

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>7</b>	<b>Aplicação do algoritmo de Mineração de dados</b>		
7.1 Revisão base a ser minerada - H04 - 1a Execução		No modo de pré-processamento do WEKA repassados todos os atributos para verificar que estavam preparados para mineração.	Todos, normalizados, discretizados e nominais, para o caso da mineração com regras de associação. O atributo OS_SITUACAO foi removido pois 100% das ocorrências eram iguais: Encerrada. E, assim sendo não contribuiriam e apenas consumiriam tempo e processamento.
		Apriori	As associações geradas na primeira mineração não traziam conhecimento interessante ou útil.
		Seleção de atributos meta para execução dos algoritmos. O critério de seleção utilizado foi o proximidade com os objetivos das AP do CMMI - SVC.	Para todos os algoritmos classificadores o experimento foi repetido com os atributos: SOLICITANTE; SETOR; CAUSA_DANO; GRUPO_TI; PRIORIDADE; TIPO_SOLUCAO. Todas as MD foram executadas utilizando os padrões de configuração originais do WEKA.
		C4.5 - J48	As árvores geradas são muito extensas e complexas o que torna a compreensão difícil se não transformadas em regras.
		Part	As regras geradas em geral muito simples, sem utilidade.
7.2 Mineração H04 - 1a Execução		Ripper - JRIP	As regras geradas mais complexas que reproduziam parcialmente conhecimento interessante.
		No modo de pré-processamento do WEKA repassados todos os atributos para verificar que estavam preparados para mineração.	Todos, normalizados, discretizados e nominais, para o caso da mineração com regras de associação. Excluídos os atributos OS_SITUACAO e ESTABELECIMENTO, pois em ambos todos os valores eram iguais o que não auxiliaria na mineração
		Apriori	As associações geradas na primeira mineração não traziam conhecimento interessante ou útil.
		Seleção de atributos meta para execução dos algoritmos. O critério de seleção utilizado foi o proximidade com os objetivos das AP do CMMI - SVC.	Para todos os algoritmos classificadores o experimento foi repetido com os atributos: SOLICITANTE; SETOR; CAUSA_DANO; GRUPO_TI; PRIORIDADE; TIPO_SOLUCAO. SATISFAÇÃO não foi utilizado uma vez que cerca de 80% dos registros não tinham valor. Todos usando os padrões de configuração originais do WEKA.
		C4.5 - J48	As árvores geradas são muito extensas e complexas o que torna a compreensão difícil se não transformadas em regras.
7.3 Revisão da base a ser minerada - H06 - 1a Execução		Part	As regras geradas em geral muito simples, sem utilidade.
		Ripper - JRIP	As regras geradas mais complexas que reproduziam parcialmente conhecimento interessante.
		Redução dimensional de atributos. Reavaliados os atributos segundo nível de contribuição com a identificação das AP (áreas de processo) do CMMI-SVC e também segundo o nível de ganho de informação dos atributos utilizados na primeira MD ("seleção de atributos" - WEKA). Desta forma poder-se-ia gerar melhores padrões e produzir ganhos de processamento. (APÊNDICE 12)	Foram excluídos os atributos: OS_NUM (Não contribui para atender os objetivos da pesquisa); OS_TIPO / IMPACTO / COMPLEX / OS_ESTAGIO, todos com baixa taxa de ganho de informação e com mais de 90% dos valores iguais. Como o CMMI-SVC foca o relacionamento baseado em ANS, com SETOR, SOLICITANTE e EQUIPAMENTO estão inseridos nele. Assim decidiu-se eliminar ambos.
		Apriori	Para todos os algoritmos classificadores o experimento foi repetido com os atributos: GRUPO_TI; TIPO_SOLUCAO; CAUSA_DANO; PRIORIDADE; SETOR. Todos usando os padrões de configuração originais do WEKA, exceto: training set.
		Seleção de atributos meta para execução dos algoritmos	As árvores geradas são muito extensas e complexas o que torna a compreensão difícil se não transformadas em regras. Ainda sim menos que na primeira tentativa. Quando atributo meta SETOR, o número de classificações incorretas (58,42%) supera as corretas. Resultado descartado.
7.4 Mineração H06 - 1a Execução		C4.5 - J48	Com o atributo SETOR Classificações incorretas: 60,85%. Resultado descartado. Os demais geraram regras mais complexas com algum conhecimento interessante.
		Part	Com o atributo SETOR Classificações incorretas: 65,83%. Resultado descartado. Demais atributos geraram regras compreensíveis e algumas válidas.
		Ripper - JRIP	
7.5 Mineração H04 - 2a Execução			

continua...

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
7.6 Mineração H06 - 2a Execução		Redução dimensional de atributos. Reavaliados os atributos segundo nível de contribuição com a identificação das AP (áreas de processo) do CMMI-SVC e também segundo o nível de ganho de informação dos atributos utilizados na primeira MD ("seleção de atributos" - WEKA). Desta forma poder-se-ia gerar melhores padrões e produzir ganhos de processamento. <b>(APÊNDICE 13)</b>	Foram excluídos os atributos: OS_NUM (Não contribui para atender os objetivos da pesquisa); OS_SITUACAO / OS_ESTAGIO, todos com baixa taxa de ganho de informação e com mais de 95% dos valores iguais. Como o CMMI-SVC foca o relacionamento baseado em ANS, com SETOR, SOLICITANTE e EQUIPAMENTO estão inseridos nele. Assim decidiu-se eliminar ambos; ESTABELECIMENTO para H06 só existe um, não tendo qualquer utilidade.
		Apriori	Geradas 50 regras pouco relevantes
		Seleção de atributos meta para execução dos algoritmos	Para todos os algoritmos classificadores o experimento foi repetido com os atributos: GRUPO_TI; TIPO_SOLUCAO; CAUSA_DANO; PRIORIDADE; SETOR. Todos usando os padrões de configuração originais do WEKA, exceto: training set.
		C4.5 - J48	As árvores geradas são muito extensas e complexas o que torna a compreensão difícil se não transformadas em regras. Ainda sim menos que na primeira tentativa.
		Part	Gerou regras mais complexas com algum conhecimento interessante
		Ripper - JRIP	Gerou regras mais complexas com algum conhecimento interessante

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

A mineração ocorreu em duas fases: uma primeira execução onde todos os 19 atributos que restaram das etapas de higienização e transformação foram utilizados e a segunda após redução dimensional de atributos que não contribuíram na primeira mineração, conforme descrito nas atividades executadas. A mineração seguiu o mesmo padrão para ambas instituições: primeiro executado o algoritmo de regras de associação e em seguida os classificadores. Na primeira execução, os atributos meta utilizados para os classificadores foram selecionados segundo a visão conjunta dos DBA em relação aos objetivos das áreas de processo do CMMI – SVC. Na segunda execução, foram selecionados como atributos meta os da primeira que segundo o WEKA produziam maior ganho de informação (APÊNDICE 12).

#### QUADRO 19 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 8

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>8</b>	<b>Interpretação e avaliação dos resultados</b>		
8.1	Construção da matriz para consolidação dos resultados das MD	Elaborada uma matriz para análise dos principais resultados das minerações de cada Instituição (H04 e H05), com os quatro algoritmos selecionados e atributos meta, nas bases, nas execuções realizadas.	Esta matriz permitiu uma melhor visualização dos dados e informações facilitando comparações e análise dos resultados.
8.2	Consolidação e análise das MD de H04	Analisados todos os resultados das minerações da base de H04 na versão completa com todos os 19 atributos e a segunda execução com 11 atributos.	Detalhes das avaliações em KDD - RESULT. H04
8.3	Consolidação e análise das MD de H06	Analisados todos os resultados das minerações da base de H06 na versão completa com todos os 89 atributos e a segunda execução com 12 atributos.	Detalhes das avaliações em KDD - RESULT. H06

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Para consolidação das informações necessárias à oitava etapa foi construída uma tabela para cada uma das instituições onde foram inseridas informações extraídas dos resultados da execução de cada um dos algoritmos. A tabela apresentada no APÊNDICE 14 identifica de forma geral para todos os algoritmos: o atributo utilizado, data em que ocorreu, quantidade de atributos utilizados, exemplos de resultados, descrição e avaliação de cada execução. Especificamente para o APRIORI: número de regras geradas, suporte mínimo e confiança. Para os classificadores (C4.5 ou J48, JRip, PART): modo teste (todos utilizaram *cross validation*), quantidade de folhas ou regras, percentual de regras corretamente e incorretamente classificadas e a cobertura. A medida que os algoritmos foram executados a tabela foi completada e os resultados salvos em arquivos, em caso de necessidade de alguma revisão.

QUADRO 20 – EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD – ETAPA 9

It.	Atividades executadas		Observações complementares
	Etapas	Detalhamento	
<b>9</b>	<b>Aplicação do conhecimento descoberto</b>		
	Não executado	Como não era objetivo desta pesquisa, esta etapa não foi executada. Podendo ser tratada em trabalhos futuros.	Não executado

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Nesta seção foram apresentados todos os procedimentos executados para produção desta pesquisa, desde o levantamento bibliográfico, passando pelas pesquisas quantitativa e qualitativa, seguiu-se um conjunto estruturado e organizado de ações de forma que estas pudessem eventualmente serem reproduzidas futuramente. A seção 4 apresenta a análise dos resultados obtidos com tais procedimentos, objetivando responder à questão proposta neste trabalho.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesta seção apresenta-se a consolidação das informações obtidas pela aplicação dos instrumentos de pesquisa quantitativa (maturidade de serviço de TI) e qualitativa (KDD). Estes resultados não podem ser generalizados uma vez que a amostra utilizada era do tipo não-probabilística, ainda assim trazem alguns indícios interessantes para o segmento de TI dos hospitais.

### 4.1 PESQUISA DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI

Todas as instituições convidadas, através dos seus gestores de TI, a participar das pesquisas, receberam um convite formal (APÊNDICE 06) e os respectivos questionários, via e-mail. Os questionários foram construídos em MS-WORD® e estavam no formato de formulário protegido impedindo qualquer tipo de alteração de seu conteúdo, exceto o preenchimento dos campos disponíveis. A devolução dos questionários preenchidos ocorreu dentro dos prazos estipulados em sua grande maioria, tanto no pré-teste como na pesquisa de maturidade. Cabe destacar que as respostas representam a visão de cada gestor em relação ao seu setor.

Como já apresentado no item 3.2.1, a consolidação das respostas foi realizada no MS-EXCEL®, utilizando-se um instrumento desenvolvido especificamente para pesquisa (APÊNDICE 5), com o objetivo de identificar, em cada grupo de áreas de processo (AP), qual a proporção de processos relacionados pelos respondentes como tendo nível de maturidade quatro ou cinco (considerados pelo CMMI – SVC como sendo de alto grau de maturidade).

No pré-teste, todos os respondentes avaliaram que, em relação ao questionário, as informações introdutórias do documento eram claras e suficientemente explicativas, não houve dificuldade em utilizar o formato apresentado, a redação dos itens eram claras e que a disposição dos mesmos permitiu-lhes compreender acerca da maturidade de serviços de TI. Todos expressaram interesse do retorno da consolidação da pesquisa de suas respectivas instituições.

Na pesquisa de maturidade com os hospitais de Curitiba, 100% das oito instituições que responderam o questionário utilizam ERP hospitalar, 87,50% dos setores de TI recebem suas solicitações de serviço pelo módulo de OS, 100% dos hospitais gostariam de ter retorno da pesquisa e 25% delas quis se manifestar a respeito da mesma.

Os resultados de distribuição de todas as AP (CMMI-SVC) independente do grupo a que pertencia cada uma, mostrou uma grande heterogeneidade de maturidade entre os hospitais estudados, conforme indica o QUADRO 21.

QUADRO 21 – DISTRIBUIÇÃO DAS AP EM RELAÇÃO AO NÍVEL DE MATURIDADE (NM)

Hospitais	NM 1	NM 2	NM 3	NM 4	NM 5
H01	0,00%	12,50%	54,17%	33,33%	0,00%
H02	20,83%	12,50%	50,00%	12,50%	4,17%
H03	25,00%	70,83%	4,17%	0,00%	0,00%
H04	0,00%	12,50%	58,33%	29,17%	0,00%
H05	0,00%	0,00%	45,83%	41,67%	12,50%
H06	0,00%	0,00%	0,00%	4,17%	95,83%
H07	45,83%	54,17%	0,00%	0,00%	0,00%
H08	0,00%	0,00%	4,17%	66,67%	29,17%

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Esta distribuição não serve para determinar o nível de maturidade, segundo os padrões do CMMI – SVI, mas demonstra que as instituições possuem AP em níveis de evolução diferente. Independentemente do grau de complexidade destas. A maioria encontra-se entre nível 02 e 04 e apenas duas delas possuem quase 100% dos níveis em 04 ou 05 o que as colocariam, na visão de seus gestores, com nível máximo de maturidade.

Analisando individualmente as instituições, em relação aos grupos de níveis de maturidade, pode-se identificar o estágio de maturidade de cada uma delas, segundo as regras do CMMI – SVC). Relembrando, segundo o CMMI – SVC é preciso atingir 100% das AP de cada grupo com nível de maturidade 4 (quatro) ou 5 (cinco), para este seja considerado atendido. Determinando, desta forma, o estágio

evolutivo dos serviços de TI de cada uma delas. O QUADRO 22 resume esta distribuição para os oito hospitais avaliados.

QUADRO 22 – DISTRIBUIÇÃO DOS NÍVEIS DE MATURIDADE POR GRUPO DE AP

Grupos de AP por nível de maturidade	Hospitais	Níveis de maturidade					Hospitais	Níveis de maturidade				
		1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
Nível 02	H01			75,0%	25,0%		H05			50,0%	37,5%	12,5%
Nível 03			25,0%	33,3%	41,7%					33,3%	50,0%	16,7%
Nível 04				50,0%	50,0%					100,0%		
Nível 05				100,0%						50,0%	50,0%	
Nível 02	H02		25,0%	62,5%	12,5%	0,0%	H06					100,0%
Nível 03		25,0%	8,3%	50,0%	16,7%	0,0%					8,3%	91,7%
Nível 04		50,0%		50,0%								100,0%
Nível 05		50,0%				50,0%						100,0%
Nível 02	H03		100,0%				H07	25,0%	75,0%			
Nível 03		33,3%	58,3%	8,3%				50,0%	50,0%			
Nível 04		100,0%						100,0%				
Nível 05			100,0%					50,0%	50,0%			
Nível 02	H04			62,5%	37,5%		H08			12,5%	75,0%	12,5%
Nível 03			16,7%	66,7%	16,7%	0,0%					50,0%	50,0%
Nível 04				50,0%	50,0%						100,0%	
Nível 05			50,0%		50,0%						100,0%	

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

No QUADRO 22, exceto o hospital H06, todos os demais seriam considerados de nível 02 (dois) de maturidade. Uma vez que não atenderam os requisitos anteriormente descritos.

Pode-se observar no quadro algumas situações peculiares, como hospitais com grande proporção (50% ou mais) de AP com maturidade alta (4 ou 5) em grupos de AP de níveis 04 (quatro) ou 05 (cinco), o que normalmente deveria ocorrer posteriormente ao atendimento dos grupos anteriores. Por exemplo: H01 no nível 04, H04 no nível 04, H05 no nível 5 e H08 nos níveis 04 e 05. Reforçando o que foi tratado na discussão do QUADRO 21 e indicando um foco diferenciado no planejamento evolutivo dos serviços segundo a visão estratégica dos seus respectivos gestores.

Cinco dos oito hospitais analisados não possuem grupos de AP com maturidade 1, e dentre estes, três tem todos os grupos com maturidade mínima 3. Indicando avanço significativo nos processos que são formalizados, padronizados e estatisticamente controlados. Permitido que os seus setores de TI possam atuar de forma ágil, eficiente, e, em muitos casos pro-ativamente em relação às necessidades das organizações a que atendem.

De forma oposta, três hospitais possuem um ou mais grupos de AP com maturidade 1 o que indica pouco planejamento, processos pouco formalizados, documentados ou controlados. Nestes a dependência do indivíduo é grande e conseqüentemente os riscos também, pois os eventuais acordos de nível de serviço geralmente não são cumpridos.

Os dados aqui apresentados, representam a consolidação da visão de cada uma das instituições convidadas, através do olhar dos seus gestores de TI. Em nenhum momento houve qualquer outro tipo de avaliação paralela para validar e suportar o seu conteúdo. Eles são resultantes da interpretação pessoal e única dos profissionais envolvidos acerca do tema. Por isso, o pressuposto de que um processo automatizado ou semiautomatizado possa reduzir a influência de tais fatores. Uma vez estabelecido o processo este poderia ser repetido na frequência desejada pelo gestor, produzindo imagens instantâneas e evolutivas de cada um dos momentos analisados.

#### 4.2 EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD

A partir do pressuposto de que um processo automatizado ou semiautomatizado possa reduzir a influência da visão pessoal nos resultados produzidos pelo levantamento de maturidade, e que uma vez estabelecido, este poderia ser repetido conforme a necessidade do gestor, apresenta-se nesta subseção as observações conseqüentes da terceira pesquisa deste trabalho, a execução do processo KDD.

Um dos principais dilemas deste trabalho foi como mesclar dois assuntos que, segundo a bibliometria, até o momento não foram tratados juntos no segmento de serviços de TI em hospitais. Para tentar adequar tal questão, como colocado na seção 3.3, no QUADRO 12, foi elaborado, um conjunto de critérios (APÊNDICE 7) relacionados às 24 (vinte e quatro) áreas de processo do CMMI – SVC, para apontar os principais elementos que deveriam ser identificados durante a execução do processo KDD, mais especificamente nos resultados da mineração de dados.

Sendo o CMMI – SVC uma ferramenta de melhores práticas ela busca estabelecer padrões recomendados às organizações para que estas possam operar

de forma controlada e eficiente. Assim sendo, cada uma faz a implementação de uma forma adaptada a sua realidade operacional, técnica e profissional. Por isso, entre outras razões, pode-se observar na subseção 4.1 a grande heterogeneidade entre as instituições analisadas, mesmo que nenhuma delas estivesse utilizando esta ferramenta.

Avaliando inicialmente a ferramenta de gestão de OS, do ERP utilizado pelas instituições, em relação aos objetivos da pesquisa, observou-se que:

- ambas H04 e H06 utilizam o mesmo ERP e a própria ferramenta de OS para demanda e o gerenciamento dos serviços de TI prestados a toda instituição;
- em ambas instituições o uso da ferramenta ainda não tem um foco claro no monitoramento e controle do desempenho. É principalmente documental e controle de atividades;
- a ferramenta de gestão de OS possui recursos capazes de implementar muitos dos elementos necessários para atender às áreas de processo do CMMI – SVC. Porém ambas instituições só utilizam os elementos básicos tanto para solicitação quanto para controle dos serviços prestados. Isso ficou demonstrado quando grande parte dos atributos da base de OS foram descartados pois não eram utilizados. Também quando alguns atributos considerados relevantes e que foram selecionados acabaram excluídos pois menos de 10% dos registros continham algum valor. E por vezes os valores eram inconsistentes. Exemplos: Nível de complexidade, impacto, acordos interno e externo, entre outros;
- o conteúdo de alguns atributos importantes como CAUSA\_DANO e TIPO\_SOLUCAO, não seguem um padrão de nomenclatura claro e explicativo e que os relacione entre si. Algumas vezes sequer descreve corretamente o problema ou a solução adotada;
- não havendo acordos de nível de serviços claros e formais inseridos no sistema, não há como avaliar este requisito importante para maturidade de serviços. Da mesma forma, não ocorrendo o preenchimento dos

prazos previstos e desejados pelos usuários certamente tanto o monitoramento quanto a avaliação quantitativa do cumprimento deste ficam prejudicados ou impossibilitados;

- muitas vezes as datas previstas ou desejadas são iguais as de execução, gerando inconsistência no monitoramento e controle dos tempos, bem como de uma eventual avaliação do nível de atendimento.

Os resultados de mineração de dados do processo KDD utilizando algoritmos classificadores e de associação em ambos hospitais, puderam demonstrar nas duas execuções realizadas a possibilidade de se encontrar padrões interessantes, conforme apresentado no QUADRO 23 e 24, e detalhado no APÊNDICE 14:

QUADRO 23 – DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA MD – H04

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Regras de associação</b>	O algoritmo revelou regras que permitiram identificar padrões para tempos de solução de problemas, nível de satisfação e tipo de problema, em ambas as execuções. Por exemplo: cerca de 33% das OS de suporte técnico atendidas no período foram solucionadas em média em 58,92h, após aberta no sistema, em uma única interação com os usuários. Cerca de 50% dos problemas atendidos no hospital referem-se a problemas de parametrização do sistema.
EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO	
10. GRUPO_TI=SuporteInfra TMP_ATE_FIM='(-inf-58.92]' NUM_INTERAC=1 2412 ==> ESTABELECIMENTO=H 2366	
13. PRIORIDADE=Media GRUPO_TI=SuporteInfra NUM_INTERAC=1 2309 ==> ESTABELECIMENTO=H 2264	
14. PRIORIDADE=Media GRUPO_TI=SuporteInfra TMP_ATE_INIC='(-inf-58.92]' 2475 ==> ESTABELECIMENTO=H 2426	
21. GRUPO_TI=SuporteInfra NUM_INTERAC=1 2484 ==> TMP_ATE_FIM='(-inf-58.92]' 2412	

continua...

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Árvores de decisão</b>	<p>Árvore gerada muito extensa o que dificulta a compreensão. Ainda assim, a partir dela, pôde-se identificar algumas inconsistências. Por exemplo: Tempos diferentes de atendimento do mesmo tipo de problema; Classificações de prioridade e complexidade diferente para mesmo tipo de problema; Grande variação no número de interações para mesmo tipo de problema.</p> <p>A segunda execução, gerou árvore menor, porém os padrões observados eram similares aos mencionados anteriormente.</p>
<b>EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO</b>	

TIPO_SOLUCAO = LimpezadeComputador
TMP_ATE_INIC = '(-inf-58.92)': Limpezadecomputador (31.0/3.0)
TMP_ATE_INIC = '(58.92-117.84)': Limpezadecomputador (0.0)
TMP_ATE_INIC = '(176.76-235.68)': Limpezadecomputador (2.0)
TMP_ATE_INIC = '(235.68-294.6)': Limpezadecomputador (0.0)

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Regras de decisão</b>	<p>A despeito do número de classificações corretas estar abaixo de 70%, algumas das regras geradas indicam algumas situações em relação aos possíveis acordos estabelecidos com usuários. Por exemplo: número de interações X tempo de início do atendimento X tempo total de atendimento; classificação de prioridade do serviço em relação ao nível de urgência do mesmo.</p>
<b>EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO</b>	

(TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoSistema) and (TMP_INIC_FIM = '{116.853333-175.78}') and (TMP_ATE_INIC = '(-inf-58.92)') => CAUSA_DANO=SuporteSistema (15.0/6.0)
(TIPO_SOLUCAO = ManutencaoLogin) and (SATISFACAO = N) and (TMP_ATE_INIC = '{117.84-176.76}') and (PRIORIDADE = Emergencia) => CAUSA_DANO=ManutencaodeLogin (11.0/3.0)
(TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware) and (NUM_INTERAC = 2) and (PRIORIDADE = Media) and (TMP_ATE_INIC = '{117.84-176.76}') => CAUSA_DANO=ProblemaEstacaodeTrabalho (47.0/22.0)

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Árvore de decisão Parcial</b>	<p>Foram geradas muitas regras capazes de dar ao gestor condições de avaliar padrões de atendimento de serviços em relação ao estabelecidos com usuários e setores. Independentemente do atributo meta utilizado. Por exemplo: Mesmo solicitante com mesmo problema, porém, com tempos diferentes de atendimento. Tipo de atendimento com grau de satisfação "ótimo" e tempo médio de atendimento baixo, com poucas interações para prioridade considerada média.</p>
<b>EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO</b>	

SOLICITANTE = 122094 AND TMP_ATE_FIM = '(235.68-294.6)' AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-58.92)' AND NUM_INTERAC > 2: ProblemaSistemaERP (3.0/1.0)
SOLICITANTE = 122094 AND TMP_ATE_FIM = '(176.76-235.68)' AND SATISFACAO = N AND PRIORIDADE = Media: ProblemaSistemaERP (6.0/3.0)
SOLICITANTE = 122094 AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-58.92)' AND NUM_INTERAC > 1 AND PRIORIDADE = Media AND SATISFACAO = O AND NUM_INTERAC <= 2: Novofuncionario (9.0/5.0)

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Os resultados produzidos com a aplicação dos quatro algoritmos indicam alguns padrões em relação a vários elementos relevantes de atendimento e relacionamento com setores usuários. Todos estes permitem, de imediato, ao gestor uma análise comparativa em relação à realidade que se considera existente quanto aos níveis de serviços do setor.

QUADRO 24 – DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS NA MD – H06

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Regras de associação</b>	<p>Na primeira execução, o algoritmo gerou regras não consideradas úteis ou interessantes, uma vez que eram muito simples e óbvias, para o que se objetivava encontrar.</p> <p>Na segunda execução, houve alteração do suporte máximo e o algoritmo gerou algumas regras mais interessantes, capazes de análise pelos gestores de TI. As regras trataram da relação da prioridade e tempos de para início de atendimento, conclusão e interações na solução em relação ao tempo médio de atendimento. Também foram descobertas regras que relacionaram grupo de atendimento e tipo de OS.</p>

#### EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO

1. TMP\_ATE\_FIM='(-inf-126.72]' 9798 ==> TMP\_EXEC='(-inf-126.72]' 9798

2. PRIORIDADE=Media TMP\_ATE\_INIC='(-inf-53.76]' TMP\_ATE\_FIM='(-inf-126.72]' N\_INT=1 8126 ==> TMP\_EXEC='(-inf-126.72]' 8126

4. GRUPO\_TI=SuporteSoftwareHardware TMP\_ATE\_INIC='(-inf-53.76]' TMP\_ATE\_FIM='(-inf-126.72]' 7745 ==> TMP\_EXEC='(-inf-126.72]' 7745

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Árvores de decisão</b>	<p>Da mesma forma como ocorreu na MD de H04, a árvore foi muito extensa, dificultando a compreensão e análise do gestor. Ainda assim o conteúdo gerado permite algum tipo de avaliação em relação alguns atributos. Por exemplo: tempos diferentes de atendimento, a um mesmo setor e a um mesmo tipo de problema. Classificações diferentes para uma mesma solução. Estes exemplos são indícios de falta de padronização ou descumprimento de acordo.</p>

continua ...

EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO	
SETOR = FC	
	TMP_EXEC = '(-inf-126.72]': AjustesdeCadastronoTasy (18.0/7.0)
	TMP_EXEC = '(126.72-253.44]': AjustesdeCadastronoTasy (0.0)
	TMP_EXEC = '(253.44-380.16]': AjustesdeCadastronoTasy (0.0)
	TMP_EXEC = '(380.16-506.88]': AjustedePermissoes (2.0/1.0)
TIPO_SOLUCAO = Trocademouse	
	PRIORIDADE = Urgente: ProblemadeMouse (2.0)
	PRIORIDADE = Media: Errohardware (2.0)
	PRIORIDADE = Emergencia: ProblemadeMouse (1.0)

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Regras de decisão</b>	O algoritmo gerou, com índice de classificações corretas acima de 70%, regras capazes de indicar a padrões de atendimento com os quatro atributos meta selecionados. Na grande maioria as regras geradas podem ser utilizadas para avaliar os padrões de atendimento do setor. Por exemplo: Tipo de solução relacionado ao setor FC com tempo de solução médio de 126 min., tem prioridade média e ocorrem em um único atendimento.

EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO	
(CAUSA_DANO = CadastroTasy) and (N_INT = 1) and (TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72]') => TIPO_SOLUCAO=Cadastro (119.0/49.0)	
(GRUPO_TI = SuporteTasy) and (COMPLEX = 2) and (CAUSA_DANO = CadastroTasy) and (N_INT = 2) and (PRIORIDADE = Media) => TIPO_SOLUCAO=CustomizacaoTasy (12.0/3.0)	
(CAUSA_DANO = CadastroTasy) and (N_INT = 1) and (TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72]') => TIPO_SOLUCAO=Cadastro (119.0/49.0)	
(GRUPO_TI = SuporteTasy) and (COMPLEX = 2) and (CAUSA_DANO = CadastroTasy) and (N_INT = 2) and (PRIORIDADE = Media) => TIPO_SOLUCAO=CustomizacaoTasy (12.0/3.0)	

Algoritmo	Avaliação dos resultados
<b>Árvore de decisão Parcial</b>	Nas duas minerações executadas, o algoritmo gerou várias regras úteis à análise do comportamento geral do atendimento de serviços de TI. Algumas das destas regras também poderiam ser extraídas de a partir um estudo estatístico, uma QUERY SQL, ou outro método tradicional. Ainda assim elas são complementares às demais obtidas com outros algoritmos. Juntas permitem reflexões em relação aos critérios estabelecidos e o que foi levantado no questionário com o gestor. Por exemplo: a) utilizando o atributo meta TIPO_SOLUCAO, na segunda mineração as regras eram mais complexas e interessantes para análise dos níveis de serviço. b) Para problema de software o setor de TI atende um determinado um usuário com uma única interação. c) quando o problema é de alteração de relatório, o atendimento é imediato.

EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
CAUSA_DANO = Problema_Software AND SOLICITANTE = 312885 AND SETOR = TIC AND N_INT = 1 AND OS_TIPO = Corretiva: AuxilioComSoftware (31.0/11.0)
CAUSA_DANO = AcessoSite AND SOLICITANTE = 301552 AND N_INT = 1 AND TMP_ATE_FIM = '{-inf-126.72}': LiberacaodeSite (20.0/3.0)
GRUPO_TI = SuporteTasy AND CAUSA_DANO = CadastroTasy AND TMP_EXEC = '{-inf-126.72}' AND SETOR = CEDIN AND SATISFACAO = NI: CustomizacaoTasy (5.0/2.0)
GRUPO_TI = SuporteTasy AND CAUSA_DANO = AlteracaodeRelatorioDoTasy AND TMP_EXEC = '{-inf-126.72}' AND TMP_ATE_FIM = '{-inf-126.72}': ConfiguracaodoTasy (21.0/12.0)
CAUSA_DANO = AcessoSite AND SETOR = NUTRI AND N_INT = 1 AND TMP_ATE_FIM = '{-inf-126.72}': LiberacaodeSite (29.0/6.0)
GRUPO_TI = SuporteTasy AND CAUSA_DANO = AlteracaodeRelatorioDoTasy AND N_INT = 4: ConfiguracaodoTasy (2.0/1.0)

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Os resultados obtidos com H06 na aplicação dos algoritmos obtiveram muitos padrões úteis em relação a vários atributos importantes para avaliação do atendimento e relacionamento com setores usuários. Da mesma forma, indicam uma dissonância em relação aos dados coletados na *survey* realizada com os gestores, indicando a necessidade de maior aprofundamento para validação.

A MD parte importante do processo KDD permitiu a identificação de alguns padrões de atendimento, conforme descrito nos Quadros 23 e 24. Tais padrões demonstram que algumas atividades exercidas pelos setores de TI, das instituições analisadas, poderiam ser relacionadas às áreas de processo do CMMI – SVC. Ainda assim, estes são insuficientes para determinar o nível de maturidade dos serviços de TI das instituições.

Acredita-se que haveria maior variedade de padrões encontrados, se alguns atributos importantes disponibilizados pelo sistema ERP, como COMPLEXIDADE, SATISFACAO, IMPACTO, ACORDOS, entre outros, tivessem conteúdos ou fossem utilizados pelos usuários e pelos analistas de TI. No entanto a própria inexistência de registro e utilização destes pode ser indicativo de níveis de maturidade inferiores ao relatado.

Quando avaliamos os resultados obtidos no processo KDD e da MD em comparação aos critérios estabelecidos para identificação das áreas de processo do CMMI – SVC, percebe-se cerca de 45,80% delas puderam ser identificadas, porém

sem que fosse possível determinar o grau de maturidade das mesmas. A seguir detalha-se as áreas de processo segundo esta visão, destacando o nível de maturidade (NM) de cada uma e o que foi obtido ao longo do KDD:

- (1) **Capacidade e gestão de disponibilidade (NM=3):** identificado o registo, controle e acompanhamento das demandas, porém não foram observados processos de monitoramento de capacidade e desempenho dos serviços;
- (2) **Análise causal e definição (NM=5):** as próprias OS são instrumento de registo histórico dos incidentes, ainda assim não foram observados processos monitoramento estatístico destes ou desenvolvimento dos procedimentos para solução e prevenção de problemas;
- (4) **Análise de decisão e definição (NM=3):** as OS são instrumento de registo histórico dos incidentes e podem ser utilizados para análise estatística das ocorrências. Ainda assim não se identificou processos de controle destes;
- (6) **Gestão integrada de trabalho (NM=3):** foram identificados padrões para atendimento de incidentes e problemas segundo seu nível de criticidade, porém este não parece estar diferenciado por setor e, em muitos casos a complexidade do problema nem é relacionada, como já descrito anteriormente. Não foram encontrados processos de monitoramento do cumprimento do desempenho de atendimento em relação a complexidade e setor. Os níveis de satisfação dos usuários nem sempre é indicado pelos mesmos, dificultado esse tipo de análise;
- (7) **Medição e análise (NM=2):** a avaliação do desempenho dos atendimentos pode ser feita pela os média dos tempos decorridos entre a abertura da OS e médios de até início do atendimento, tempos médios de atendimento, número de interações necessárias para atendimento, complexidade, impacto e grau de satisfação. Ainda assim, a maioria das ocorrências nas bases de dados das duas instituições analisadas não continham todos os atributos com valores;

- (12) **Treinamento organizacional (NM=2)**: todos processos identificados de treinamento eram dirigidos a usuários em relação ao uso do sistema ERP. Não havendo casos de treinamento da equipe de TI;
- (15) **Gerenciamento de requisitos (NM=2)**: apesar de não existir, no sistema, o registro de acordo de nível de serviço entre os setores, os tempos médios de atendimento das OS de TI são indicadores de padrões informais no atendimento de incidentes, ainda que não existam medições de desempenho;
- (18) **Continuidade de serviço (NM=3)**: a partir dos registros das OS pode-se gerar os padrões de atendimento dos incidentes de maior nível de emergência;
- (19) **Prestação de serviços (NM=2)**: todo registro de atendimento de OS permite a identificação dos padrões de atendimento de incidentes que poderiam ser avaliados em relação aos acordos de nível de serviço se estivessem formalizados;
- (23) **Monitoramento e controle e trabalho (NM=2)**: todas as informações disponíveis nas OS permitem monitoramento e controle dos níveis de serviço de TI.

Considerando as áreas de processo acima relacionadas pode-se observar que exceto uma (gestão integrada de trabalho), todas as demais pertencem a grupos de área de processo de níveis 02 e 03 e, se comparados com os resultados obtidos na pesquisa de maturidade junto aos gestores indica equilíbrio em relação a instituição H04 e dissonância em relação a H06. Ainda assim não garante que os processos pertencentes aos grupos 04 e 05 não estejam sendo realizados, controlados e monitorados por meio de outra ferramenta de TI.

De fato o KDD permitiu encontrar muitos padrões relacionados às AP e conseqüentemente produziu indícios de maturidade, porém sem identificação efetiva do nível em que se encontram as duas instituições analisadas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento desta pesquisa de mestrado é resultante do desejo do autor de se aprofundar em dois campos, até o momento, pouco explorados conjuntamente no segmento escolhido: maturidade de serviços de TI e a descoberta de conhecimento em bases de dados em hospitais; para que juntos pudessem ser utilizados como ferramenta de qualificação dos serviços de TI nos hospitais.

Quanto se aborda o assunto maturidade, este está relacionado a muitos segmentos, mas principalmente ao desenvolvimento de software. Tais conceitos foram adaptados para serviços de TI a pouco tempo. Ainda assim é um *framework* que pode gerar muitos benefícios às organizações quando corretamente adaptados a realidade de cada uma. A descoberta de conhecimento em bases de dados vem evoluindo junto com a mineração de dados a mais de quatro décadas, ainda assim existem muitos campos a serem explorados, seja no âmbito científico ou comercial.

Aplicá-los em conjunto no setor hospitalar como uma forma de trazer uma nova opção de apoio a gestão dos setores de TI provou ser um desafio que o autor se propôs a superar com a execução desta pesquisa. Primeiramente por haver pouco conteúdo bibliográfico ou estudos do gênero neste setor no Brasil. Porque são dois assuntos extensos que demandaram um estudo abrangente para que se pudesse trabalhá-los adequadamente. Porque o segmento de TI hospitalar, apesar da grande evolução das duas últimas décadas, ainda é visto muito mais como uma ferramenta operacional que estratégica de tomada de decisão. Além disso, nem todos os hospitais estão efetivamente informatizados ou utilizam os sistemas de informação de forma completa.

A pesquisa teve como foco os gestores da TI de hospitais, que precisam ser capazes de mapear as capacidades, os riscos e problemas que envolvem seus profissionais e recursos de informática, para que possam atuar de forma o mais efetiva possível no suporte às instituições. Para tanto eles se ressentem de ferramentas capazes de fazê-lo de forma automatizada ou semiautomatizada, ágil e compreensível.

A pesquisa desenvolvida é do tipo exploratória, de natureza aplicada e seguiu procedimentos bibliográficos e experimentais, distribuída em três etapas. A primeira etapa foi a realização um estudo bibliográfico de conceitos e conhecimento a cerca de todos os elementos necessários ao embasamento teórico da pesquisa. A segunda etapa foi uma pesquisa quantitativa, instrumentalizada por um questionário estruturado, objetivando a obtenção de informação, junto a algumas instituições hospitalares da cidade de Curitiba, que indicassem o nível de maturidade de serviços de TI, segundo o CMMI - SVC. A terceira etapa envolveu a aplicação do processo de descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD), nas bases de OS de dois hospitais, selecionados dentre os participantes da primeira pesquisa, para tentar obter padrões úteis que identificassem a maturidade dos serviços de TI.

Cumpridas todas as etapas previstas para execução das pesquisas componentes deste trabalho e realizadas as respectivas análises dos resultados obtidos, pode-se estabelecer que:

- todos os elementos que se desejava explorar acerca do conhecimento necessário ao embasamento das pesquisas realizadas, bem como sobre a relevância dos serviços de TI para suportar as atividades hospitalares, foram vistos na profundidade necessária à sua consecução, através dos levantamentos bibliográficos suportados pelo estudo bibliométrico realizado com apoio dos profissionais da biblioteca do setor de Ciências Sociais Aplicadas;
- a pesquisa quantitativa realizada com um grupo de 8 (oito) hospitais de Curitiba, trouxe a visão dos seus gestores quanto aos níveis de maturidade dos serviços de TI, relacionados às 24 (vinte e quatro) áreas de processo do CMMI – SVC, de cada entidade. Os resultados analisados indicam que não existe um modelo padrão de maturidade neste segmento, uma vez que cada instituição segue o seu formato para o desenvolvimento das capacidades dos seus setores de TI. O que representa estágios evolutivos distintos independentemente do porte, classificação, ou tempo de existência do hospital;

- a execução do KDD demandou atenção e tempo adicionais, em relação ao previsto, pois exigiu o estabelecimento de critérios e a construção de instrumentos que permitissem o relacionamento do modelo do CMMI – SVC às 8 (oito) etapas do processo. Desde o início de sua execução pôde-se perceber que o grau de assertividade deste processo, em relação aos objetivos propostos, dependeriam fortemente do nível de profundidade e qualidade de utilização do módulo de OS do sistema ERP das instituições. O que foi se cumprindo ao longo desta. Diversos atributos disponíveis nas bases de dados, mas não utilizados ou utilizados de forma incompleta ou ainda não padronizada poderiam gerar padrões relacionados a algumas das áreas de processo que acabaram não sendo identificadas nos resultados de mineração. Mesmo assim, conforme os resultados apresentados, quase 50% delas puderam ser verificadas, ainda que sem um indicativo do nível em que se encontravam. Também é importante destacar que o KDD foi capaz de gerar indícios que uma vez comparados aos da pesquisa quantitativa, demonstraram a possibilidade de auxiliar os gestores no ajuste entre sua percepção e a realidade existente.

Ao encerrar a breve análise da pesquisa realizada fica a ser respondida a questão suscitada no início desta dissertação: o KDD é aplicável para identificação da maturidade de serviços TI? Para responder a questão precisa-se antes considerar alguns pontos relevantes: não só através dos padrões gerados na mineração, mas durante a execução de cada uma das etapas do processo observou-se elementos capazes de indicar o atendimento ou não de algumas das áreas de processo; a ferramenta de gestão de OS do sistema ERP analisado possui diversos recursos para registro de elementos indicadores de maturidade, como: nível de complexidade e impacto dos incidentes ou problemas, nível de satisfação, registro de acordos, entre outros. Quanto mais efetiva for a utilização destes recursos, e quanto mais detalhado o de preenchimento das OS, maiores as condições para obtenção dos padrões através do KDD.

A despeito de não terem sido identificados os níveis de maturidade das duas instituições trabalhadas, muitos indícios de atendimento a alguns dos objetivos de

suas áreas de processo, foram encontrados. Desta forma, acredita-se que o KDD possa ser utilizado para auxiliar no processo de descoberta de padrões que indiquem a maturidade de serviços. Lembrando que o tempo, esforços e custos dispendidos para obtenção dos seus resultados, sempre estarão sujeitos às questões destacadas anteriormente bem como diversos fatores discutidos no detalhamento do processo (item 2.4).

A continuidade desta pesquisa pode seguir diversos caminhos, complementando e ampliando o que aqui se iniciou. Como por exemplo:

- desenvolvimento de novos estudos junto as duas instituições que participaram da pesquisa qualitativa, permitindo a validação tanto dos resultados obtidos nas pesquisas quantitativa como qualitativa, , confirmando ou refutando os resultados e conclusões obtidos;
- estudos podem ser realizados com a participação de instituições que estejam em um processo evolutivo mais avançado em relação a utilização das ferramentas de gestão de OS dos sistemas ERP. Permitindo desta forma a utilização de atributos como níveis de complexidade, impacto entre outros;
- a ampliação da amostra da pesquisa quantitativa, o que poderia produzir uma visão mais abrangente sobre a realidade de maturidade de TI dos hospitais no Estado do Paraná ou no País, torando-se uma referência ao desenvolvimento de novos estudos no setor de TI dos hospitais;
- levar este estudo a outros segmentos mais maduros na utilização da TI e eventualmente comparar os resultados dos setores.

Em fim, acredita-se que esta pesquisa possa ser um estudo inicial envolvendo o CMMI-SVC e o KDD. O aprofundamento deste segundo as diversas possibilidades elencadas também poderá se desdobrar conforme a infinita capacidade e engenhosidade da mente humana permitir.

Um dos caminhos vislumbrados pelo autor, como consequência do avanço desta pesquisa seria o desenvolvimento de um modelo ou até uma ferramenta automatizada capaz de identificar ou validar os níveis de maturidade dos serviços de

TI de organizações. Isto certamente traria grandes benefícios tanto para instituições hospitalares como para organizações de outros segmentos.

**REFERÊNCIAS (ordem alfabética)**

ABIDI, S. S. R. Healthcare Knowledge Management: The Art of the possible. In: ABIDI, S. S. R. **Knowledge Management for Health Care Procedures**. Springer Berlin Heidelberg, v. 1, 2008. p. 1-20. Disponível em: <ehealthnews.eu>. Acesso em: Novembro 2013.

AGARWAL, R.; SAMBAMURTHY, V. Principles and models for organizing the IT function. **MIS Quarterly Executive**, v. 01, n. 01, Março 2002.

AGRAWAL, R.; RAMAKRISHNEN, S. Fast algorithms for mining association rules. **IBM Almaden Research Center**, 1994.

ALAPONT, J. et al. Specialised Tools for Automating Data Mining for Hospital Management. **citeseerx**, 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu>>. Acesso em: 10 JAN 2014.

BECKER, J.; KNACKSTEDT, R. Developing Maturity Models for IT Management – A Procedure Model and its Application. **Business & Information Systems Engineering**. 2009.

BIBLIOTECA "JOSÉ GERALDO VIEIRA". **Manual de metodologia de pesquisa: produção e formatação do trabalho acadêmico**. FACULDADE CASPER LÍBERO. São Paulo. 2010.

BITTENCOURT, S. A.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. D. C. O Sistema de Informação Hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 1, n. 22, Janeiro 2006. 19-30.

BURMESTER, H. **Manual de gestão hospitalar**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; PADHRAIC, S. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI Magazine**, 17, n. 3, 1996.

FRANK, E., WITTEN, I.H. Generating accurate rule sets without global optimization. **Proc. of the 15th Int. Conference on Machine Learning**, 1998.

GALVÃO, N. ; MARIN, H. D. F. Técnica de mineração de dados: uma revisão da literatura. **Acta Paul Enferm**, v. 5, n. 22, p. 686-90, 2009.

GILCHRIST, et al. Knowledge Discovery in Databases for Competitive Advantage. **Journal of Management and Strategy**, v. 3, n. 2, Abril 2012.

GOLDSHIMIDT, R.; PASSOS, E. **Data Mining um guia prático**. 4a. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

GULDENTEPS, E.; VAN GEMBERGEN, W.; DE HAES, S. Control and Governance Maturity Survey: Establishing a reference benchmark and a self-assessment tool. **ISACA Journal**, Antuérpia, v. 6, 2002. Disponível em: <<http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2002/Volume-6>>. Acesso em: 01 JAN 2014.

GUTIERREZ, M. A. Sistemas de Informação Hospitalares: progressos e avanços. **Journal of Health Informatics**, v. 3, n. 2, Abril 2011.

HAN, ; KAMBER,. **Data mining: Concepts and Techniques**. 2nd. ed. San Francisco: Elsevier, 2006.

HANNAH, K. J.; BALL, M. J.; EDWARDS, M. J. A. **Introdução à informática em enfermagem**. 3a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

HULME, W. **Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization**: two lectures delivered in the University of Cambridge in May, 1922. London: Buttler & Tanner Graffon & CO, 1923.

IT GOVERNANCE INSTITUTE - ITGI. **COBIT 4.1**. Rolling Meadows: T Governance Institute - ITGI, 2007.

KAUARK, F. D. S.; MANHÃES, C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: Um guia prático**. Itbuna: Via Litterarum, 2010.

LAROSE, D. T. **Discovering knowledge in data: an Introduction to data mining**. Hoboken: JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2005.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informações gerenciais**. 7a Edição. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007.

LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistemas de informação gerenciais**. 9a Edição. ed. São Pau: Pearson, 2013.

LEMO, V. M. F.; ROCHA, H. P. **A gestão das organizações hospitalares e suas complexidades**. VII Congresso Nacional de Excelência em gestão. 2011.

LUCAS JR., H. C. **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: Tomada de decisão estratégica para administradores**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2006.

MAIMON, O.; ROKACH, L. **Data mining and knowledge discovery handbook**. 2a. ed. New York: Springer, 2010.

MALAGÓN-LONDOÑO, G.; MORERA, R. G.; LAVERDE, G. P. **Administração hospitalar**. Tradução de Antonio Francisco Dieb Paulo. 3a Edição. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.C.F., 2010.

MALFERRARI, C. J. et al. **O hospital e a visão administrativa contemporânea**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

MARIN, H. D. F. Tecnologia da informação e comunicação e a segurança do paciente. **TIC Saúde 2013**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros, São Paulo, 2014.

MELLO, C. H. P. et al. **Gestão do processo de desenvolvimento de serviços**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **TIC Saúde 2013**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros. Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo. 2014.

NISSINK, F. et al. **The IT service capability maturity model**. Vrije Universiteit - Faculty of Sciences. Amsterdam. 2005.

PALANIAPPAN, S.; LING, C. Clinical Decision Support Using OLAP With Data Mining. **International Journal of Computer Science and Network Security**, v. 8, n. 9, Setembro 2008.

PEREIRA, S. R. et al. Sistemas de informação para gestão hospitalar. **Journal of Health Informatics**, 4, n. 4, 01 Novembro 2012. 170-5.

PINOCHET, L. H. C. Tendências de Tecnologia de Informação na Gestão da Saúde. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, 35, n. 4, 2011. 382-394.

PINOCHET, L. H. C. **Tecnologia da informação e comunicação**. 1a. ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2014.

PRODANOV, C.; FREITAS, C. D. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013.

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, 1969.

QUINLAN, J. R. Induction of decision trees. **Machine learning**, Boston, v. 1, n. 1, p. 81-106, 01 mar. 1986.

QUINLAN, J. R. **C4.5**: Programs for machine learning. San Mateo: Morgan Kaufmann, 1993.

QUINLAN, J.R.; CAMERON-JONES, R.M. FOIL: a midterm report, Springer-Verlag, **Proceedings of the European Conference on Machine Learning**, p. 3-20, 1993.

RESENDE, S. O. **Sistemas inteligentes**: fundamentos e aplicações. 1a. ed. São Paulo: Manole, 2005.

RONCHI, E.; SENNE,. Melhores sistemas de medição são cruciais para concretizar todo o potencial das TIC no setor de saúde. **TIC Saúde 2013: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros**, São Paulo, 2013.

SALU, E. J. **Administração hospitalar no Brasil**. Barueri: Editora Manole Ltda., 2013.

SENHORAS,. A cultura na organização hospitalar e as políticas culturais de coordenação de comunicação e aprendizagem. **Revista Eletrônica de Comunicação Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, 01, n. 01, Jan-Jun 2007. 45-55.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. 4a Edição. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2006.

SILVA, E. L.; MENEZES, E.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 2005. 4a edição revisada e atualizada.

SILVA, E. M. et al. Gestão da qualidade em serviços de TI: em busca da competitividade. **Produção**, 16, n. 2, Maio/Ago 2006. 329-340.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI. **CMMI para desenvolvimento – Versão 1.2**. Carnegie Mellon University. Pittsburgh. 2006.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI. **CMMI for Services, Version 1.3**. Carnegie Mellon University. Pittsburgh. 2010.

TAN, P.N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. **Introdução ao data mining**. Rio de Janeiro: Editora Moderna, 2009.

THE OPEN GROUP. **SLA management handbook - enterprise perspective**. Berkshire: The Open Group, v. 4, 2004.

TURBAN, E.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. **Tecnologia da informação para gestão**. 3a Edição. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

TURBAN, E.; VOLONINO, L. **Tecnologia da informação para gestão**. Tradução de Ángel Evers. Porto Alegre: Bookman, 2013.

VALLE, A. B. et al. **Sistemas de informação gerencial em organizações de saúde**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

WITTEN, I. H.; FRANK, ; HALL, M.. **Data mining practical machine learning tools and techniques**. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers, 2011.

## REFERÊNCIAS (ordem cronológica)

1923

HULME, W. **Statistical bibliography in relation to the growth of modern civilization**: two lectures delivered in the University of Cambridge in May, 1922. London: Buttler & Tanner Graffon & CO, 1923.

1969

PRITCHARD, A. Statistical bibliography or bibliometrics? **Journal of Documentation**, v. 25, n. 4, 1969.

1983

MALFERRARI, C. J. et al. **O hospital e a visão administrativa contemporânea**. São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1983.

1986

QUINLAN, J. R. Induction of decision trees. **Machine learning**, Boston, v. 1, n. 1, p. 81-106, 01 mar. 1986.

1993

QUINLAN, J. R. **C4.5**: Programs for machine learning. San Mateo: Morgan Kaufmann, 1993.

QUINLAN, J.R.; CAMERON-JONES, R.M. FOIL: a midterm report, Springer-Verlag, **Proceedings of the European Conference on Machine Learning**, p. 3-20, 1993.

1994

AGRAWAL, R.; RAMAKRISHNEN, S. Fast algorithms for mining association rules. **IBM Almaden Research Center**, 1994.

1996

FAYYAD, U.; PIATETSKY-SHAPIRO, G.; PADHRAIC, S. From Data Mining to Knowledge Discovery in Databases. **AI Magazine**, 17, n. 3, 1996.

1998

FRANK, E., WITTEN, I.H. Generating accurate rule sets without global optimization. **Proc. of the 15th Int. Conference on Machine Learning**, 1998.

2002

AGARWAL, R.; SAMBAMURTHY, V. Principles and models for organizing the IT function. **MIS Quarterly Executive**, v. 01, n. 01, Março 2002.

GULDENTEPS, E.; VAN GEMBERGEN, W.; DE HAES, S. Control and Governance Maturity Survey: Establishing a reference benchmark and a self-assessment tool. **ISACA Journal**, Antuérpia, v. 6, 2002. Disponível em: <<http://www.isaca.org/Journal/Past-Issues/2002/Volume-6>>. Acesso em: 01 JAN 2014.

2004

THE OPEN GROUP. **SLA Management Handbook - Enterprise Perspective**. Berkshire: The Open Group, v. 4, 2004.

TURBAN, E.; MCLEAN, E.; WETHERBE, J. **Tecnologia da informação para gestão**. 3a Edição. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

2005

GOLDSHIMIDT, R.; PASSOS, E. **Data Mining um guia prático**. 4a. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

ALAPONT, J. et al. Specialised Tools for Automating Data Mining for Hospital Management. **citeseerx**, 2005. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu>>. Acesso em: 10 JAN 2014.

LAROSE, D. T. **Discovering knowledge in data: an Introduction to data mining**. Hoboken: JOHN WILEY & SONS, INC., PUBLICATION, 2005.

NISSINK, F. et al. **The IT Service Capability Maturity Model**. Vrije Universiteit - Faculty of Sciences. Amsterdam. 2005.

RESENDE, S. O. **Sistemas inteligentes: fundamentos e aplicações**. 1a. ed. São Paulo: Manole, 2005.

SILVA, E. L.; MENEZES, E.. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC. Florianópolis. 2005. 4a edição revisada e atualizada.

2006

BITTENCOURT, S. A.; CAMACHO, L. A. B.; LEAL, M. D. C. O Sistema de Informação Hospitalar e sua aplicação na saúde coletiva. **Caderno de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 1, n. 22, Janeiro 2006. 19-30.

HAN, ; KAMBER,. **Data mining: Concepts and Techniques**. 2nd. ed. San Francisco: Elsevier, 2006.

LUCAS JR., H. C. **TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: tomada de decisão estratégica para administradores**. Rio de Janeiro: LTC - Livros Técnicos e Científicos Editora Ltda, 2006.

SILBERSCHATZ, A.; KORTH, H. F.; SUDARSHAN, S. **Sistema de banco de dados**. 4a Edição. ed. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2006.

SILVA, E. M. et al. Gestão da qualidade em serviços de TI: em busca da competitividade. **Produção**, 16, n. 2, Maio/Ago 2006. 329-340.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI. **CMMI para desenvolvimento – Versão 1.2**. Carnegie Mellon University. Pittsburgh. 2006.

2007

IT GOVERNANCE INSTITUTE - ITGI. **COBIT 4.1**. Rolling Meadows: T Governance Institute - ITGI, 2007.

LAUDON, K. C.; LAUDON, J. P. **Sistemas de informações gerenciais**. 7a Edição. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2007.

SENHORAS, E.M. A cultura na organização hospitalar e as políticas culturais de coordenação de comunicação e aprendizagem. **Revista Eletrônica de Comunicação Informação & Inovação em Saúde**, Rio de Janeiro, 01, n. 01, Jan-Jun 2007. 45-55.

PALANIAPPAN, S.; LING, C. Clinical Decision Support Using OLAP With Data Mining. **International Journal of Computer Science and Network Security**, v. 8, n. 9, Setembro 2008.

2009

BECKER, J.; KNACKSTEDT, R. Developing Maturity Models for IT Management – A Procedure Model and its Application. **Business & Information Systems Engineering**. 2009.

GALVÃO, N. ; MARIN, H. D. F. Técnica de mineração de dados: uma revisão da literatura. **Acta Paul Enferm**, v. 5, n. 22, p. 686-90, 2009.

HANNAH, K. J.; BALL, M. J.; EDWARDS, M. J. A. **Introdução à informática em enfermagem**. 3a. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TAN, P.N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. **Introdução ao data mining**. Rio de Janeiro: Editora Moderna, 2009.

2010

BIBLIOTECA "JOSÉ GERALDO VIEIRA". **Manual de metodologia de pesquisa: produção e formatação do trabalho acadêmico**. FACULDADE CASPER LÍBERO. São Paulo. 2010.

KAUARK, F. D. S.; MANHÃES, C.; MEDEIROS, C. H. **Metodologia da pesquisa: Um guia prático**. Itbuna: Via Litterarum, 2010.

MAIMON, O.; ROKACH, L. **Data mining and knowledge discovery handbook**. 2a. ed. New York: Springer, 2010.

MALAGÓN-LONDOÑO, G.; MORERA, R. G.; LAVERDE, G. P. **Administração hospitalar**. Tradução de Antonio Francisco Dieb Paulo. 3a Edição. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana S.A.C.F., 2010.

MELLO, C. H. P. et al. **Gestão do processo de desenvolvimento de serviços**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2010.

SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI. **CMMI for Services, Version 1.3**. Carnegie Mellon University. Pittsburgh. 2010.

VALLE, A. B. et al. **Sistemas de informação gerencial em organizações de saúde**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.

2011

GUTIERREZ, M. A. Sistemas de Informação Hospitalares: progressos e avanços. **Journal of Health Informatics**, v. 3, n. 2, Abril 2011.

LE MOS, V. M. F.; ROCHA, H. P. **A gestão das organizações hospitalares e suas complexidades**. VII Congresso Nacional de Excelência em gestão. 2011.

PINOCHET, L. H. C. Tendências de Tecnologia de Informação na Gestão da Saúde. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, 35, n. 4, 2011. 382-394.

WITTEN, I. H.; FRANK, ; HALL, M.. **Data mining practical machine learning tools and techniques**. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers, 2011.

2012

BURMESTER, H. **Manual de gestão hospitalar**. 1. ed. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

GILCHRIST, et al. Knowledge Discovery in Databases for Competitive Advantage. **Journal of Management and Strategy**, v. 3, n. 2, Abril 2012.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: Uma orientação aplicada**. 6. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

PEREIRA, S. R. et al. Sistemas de informação para gestão hospitalar. **Journal of Health Informatics**, 4, n. 4, 01 Novembro 2012. 170-5.

2013

ABIDI, S. S. R. Healthcare Knowledge Management: The Art of the possible. In: ABIDI, S. S. R. **Knowledge management for health care procedures**. Springer Berlin

Heidelberg, v. 1, 2008. p. 1-20. Disponível em: <ehealthnews.eu>. Acesso em: Novembro 2013.

LAUDON, K.; LAUDON, J. **Sistemas de informação gerenciais**. 9a Edição. ed. São Paulo: Pearson, 2013.

PRODANOV, C.; FREITAS, C. D. **Metodologia do trabalho científico**: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2. ed. Novo Hamburgo: Associação Pró-Ensino Superior em Novo Hamburgo - ASPEUR Universidade Feevale, 2013.

RONCHI, E.; SENNE,. Melhores sistemas de medição são cruciais para concretizar todo o potencial das TIC no setor de saúde. **TIC Saúde 2013**: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros, São Paulo, 2013.

SALU, E. J. **Administração hospitalar no Brasil**. Barueri: Editora Manole Ltda., 2013.

TURBAN, E.; VOLONINO, L. **Tecnologia da informação para gestão**. Tradução de Ángel Evers. Porto Alegre: Bookman, 2013.

2014

MARIN, H. D. F. Tecnologia da informação e comunicação e a segurança do paciente. **TIC Saúde 2013**: Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros, São Paulo, 2014.

NÚCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR. **TIC Saúde 2013**: pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos estabelecimentos de saúde brasileiros. Comitê Gestor da Internet no Brasil. São Paulo. 2014.

PINOCHET, L. H. C. **Tecnologia da informação e comunicação**. 1a Edição. ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2014.

## GLOSSÁRIO

- Acessibilidade:** viabilidade técnica e econômica de utilização das tecnologias selecionadas.
- Adaptabilidade:** possibilidade de ampliação conforme necessidades específicas de novos aplicativos.
- Atributos:** são as características particulares que o compõe a entidade.
- Banco de dados:** é uma coleção de arquivos, tabelas e outros dados inter-relacionados que armazenam dados e suas respectivas associações.
- Bibliometria:** ou bibliotecometria, estatística na biblioteconomia ou também chamada bibliografia estatística (HULME, 1923). Segundo Pritchard, (1969) significa: área de estudo que usa métodos matemáticos e estatísticos para investigar e quantificar os processos de comunicação escrita”.
- Computação em nuvem:** armazenamento e processamento de informações fora do ambiente físico de utilização.
- Convergência:** vários tipos de equipamentos tecnológicos e ferramentas operando em diversas plataformas de computação simultaneamente, utilizando uma variedade de tecnologias de *hardware* e *software*, incorporando funcionalidades diferenciadas e disponibilizando grandes volumes de dados e informações em formatos variados, que podem ser consumidos a qualquer hora ou lugar.
- Data mart:** é redução de um *Data Warehouse* em estruturas ainda mais simples ou especializadas da realidade de uma organização.
- Data Warehouse:** é uma coleção de dados orientada ao assunto, integrada, não volátil e variante em tempo, designada a suportar a tomada de decisão.
- Entidade:** é a representação de um elemento do mundo real.
- Geração de valor:** retorno sobre o investimento medido em unidades monetárias, ganho de eficiência operacional, ou diferencial percebido pelo mercado em relação aos concorrentes.
- Gerenciabilidade:** complexidade de gerenciamento dos componentes de TI
- Hardware:** é um conjunto de equipamentos, tais como processadores, monitores, teclados e impressoras. Juntos eles aceitam dados e informações, processam-nos e permitem a sua visualização.

**Melhores práticas:** a utilização de processos reconhecidos como o melhor método de conduzir uma ação, levando a organização comprovadamente a resultados superiores.

**Mobilidade:** uso de aplicações em equipamentos diferentes.

**Modelo de dados:** representação gráfica das tabelas, índices de pesquisa e seus relacionamentos.

**Modelo relacional de banco de dados:** É um modelo é composto por tabelas bidimensionais, formadas por linhas e colunas onde cada linha é formada por um conjunto inter-relacionado de dados que representam um elemento particular.

**Níveis de desempenho de serviço:** tempo de resposta e disponibilidade operacional.

**Nível de demanda de serviço:** volume de procura pelo serviço em um determinado período de tempo.

**Nível de escalabilidade:** capacidade de ampliação.

**Periféricos:** qualquer equipamento ou acessório que seja ligado à CPU (unidade central de processamento), ou, num sentido mais amplo, ao computador.

**Procedimentos:** são um conjunto de instruções sobre como combinar os elementos de computação de forma a processar a informação gerando os resultados esperados.

**Processamento analítico online (OLAP):** é uma ferramenta que permite a análise multidimensional de dados.

**Processos de negócio:** é encadeamento lógico de execução de tarefas organizacionais.

**Rede de dados:** é um sistema de ligação que permite o compartilhamento de recursos entre diversos computadores.

**Sistemas de informação:** são um conjunto de componentes integrados que coletam (ou recuperam), processam, armazenam e distribuem informações destinadas a apoiar a tomada de decisões, a coordenação e o controle de uma organização, bem como auxiliam na análise e problemas, visualização de assuntos complexos e desenvolvimento de novos produtos

**Software:** é um conjunto de programas que permite que o *hardware* processe os dados.

## APÊNCICES

### APÊNDICE 1 - ESTRUTURA DA PESQUISA BIBLIOMÉTRICA

Nome da Base	Data da pesquisa	Pesquisa	Qtde relacionada	Atendem diretamente o assunto pesquisado	Qtde com até 05 anos de publicação	NACIONAL
Portal de Pesquisa da BVS (Biblioteca Virtual em saúde)	03/05/14	Tecnologia de informação para gestão de hospitais	47	3	5	2
	03/05/14	Governança hospitalar	50	6	6	4
	03/05/14	Maturidade de Tecnologia da Informação em hospitais	0			0
	03/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação	10	4	0	0
	03/05/14	Mineração de dados em hospitais	11	4	4	
	18/05/14	Sistemas de informação hospitalar (Título)	6	0	1	1
	18/05/14	Sistemas de informação hospitalar (Resumo)	56	7	5	9
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e mineração de dados	0			
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e gestão hospitalar	0			
	21/05/14	Gestão hospitalar e Sistemas de informação hospitalar	333	226	28	12
Sistema de Bibliotecas - UFPR	21/05/14	Tecnologia de informação para gestão de hospitais	1	1	1	1
	21/05/14	Governança hospitalar	0			
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da Informação em hospitais	0			
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação	0			
	21/05/14	Mineração de dados em hospitais	1			
	21/05/14	Sistemas de informação hospitalar	9	0	2	9
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e mineração de dados	0			
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e gestão hospitalar	0			
	21/05/14	Gestão hospitalar e Sistemas de informação hospitalar	1	1	1	
EBSCO HOST : Todas as bases abaixo relacionadas	21/05/14	Tecnologia de informação e gestão de hospitais	291	2	291	0
Information Science & Technology Abstracts (ISTA)	21/05/14	Governança hospitalar	0			
Information Science & Technology Abstracts with Full Text	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da Informação em hospitais	56	0	0	0
eBook Collection	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação	1	1	1	0
Computers & Applied Sciences Complete	21/05/14	Mineração de dados e hospitais	2	2	2	0
MEDLINE Complete	21/05/14	Sistemas de informação hospitalar	9	0	2	0
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e mineração de dados	0			
	21/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e gestão hospitalar	0			
	21/05/14	Gestão hospitalar e Sistemas de informação hospitalar	2	1	2	1
BDTD	24/05/14	Tecnologia de informação para gestão de hospitais	37	14	10	37
	24/05/14	Governança hospitalar	5	0	2	5
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da Informação em hospitais	1	0	1	1
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação	80	13	18	80
	24/05/14	Mineração de dados em hospitais	10	4	5	10
	24/05/14	Sistemas de informação hospitalar	1	0	1	1
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e mineração de dados	1	0	1	1
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e gestão hospitalar	1	1	1	1
	24/05/14	Gestão hospitalar e Sistemas de informação hospitalar	72	17	20	72

Continua

Nome da Base	Data da pesquisa	Pesquisa	Qtde relacionada	Atendem diretamente o assunto pesquisado	Qtde com até 05 anos de publicacao	NACIONAL
<b>JHI - Journal of Health Informatics</b>	06/05/14	Sistemas de informação Hospitalar	7	2	7	7
	24/05/14	Tecnologia de informação para gestão de hospitais	0			
	24/05/14	Governança hospitalar	0			
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da Informação em hospitais	0			
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação	0			
	24/05/14	Mineração de dados em hospitais	0			
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e mineração de dados	0			
	24/05/14	Maturidade de Tecnologia da informação e gestão hospitalar	0			
	24/05/14	Gestão hospitalar e Sistemas de informação hospitalar	0			
<b>US National Library of Medicine - National Institutes of Health - Pubmed</b>	14/05/14	Clinical governance	361	0	361	0
	24/05/14	Information technology and clinical governance	16	0	16	0
	24/05/14	Hospital Information technology Maturity Model	9	0	9	0
	24/05/14	Hospital data mining	73	0	73	0
	24/05/14	Hospital management information systems	189	12	189	0
	24/05/14	Hospital management information systems and Information technology services	5	0	5	0

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 2 – ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI – SVC

IT.	MT	Área de Procesos CMMI - SVC	Principais atividades	Observações
1	3	<b>Capacidade e gestão de disponibilidade</b> (Capacity and availability management)	<p>Monitorar, analisar, compreender e registrar as demandas de serviços presente e futura, a utilização/disponibilidade dos recursos, capacidade, e desempenho do sistemas de serviços</p> <p>Estabelecer estratégia para capacidade e disponibilidade</p> <p>Disponibilizar os recursos apropriados</p> <p>Determinar ações corretivas para garantir capacidade e disponibilidade com equilíbrio entre necessidade, demanda e custos.</p>	Capacidade é o grau com que algo suporta, mantém, processa ou produz algum outro elemento. Ou seja, a carga máxima de serviços demandada que o "sistema de serviços" consegue suportar simultaneamente com qualidade por um determinado período de tempo.
2	5	<b>Análise causal e definição</b> (Causal Analysis and Resolution)	<p>Identificar e avaliar causas de desvios (defeitos e problemas passíveis de prevenção)</p> <p>Eliminar causas e prevenir a recorrência de defeitos e problemas futuros</p> <p>Analisar dados proativamente para identificar problemas potenciais e prevenir sua ocorrência</p> <p>Incorporar melhorias bem sucedidas aos processos para ganho de performance</p>	É mais efetivo prevenir defeitos e problemas, que confiar em uma solução posterior ao problema ocorrido. É mais custosa. Importante manter um rol de lições aprendidas a cada ocorrência
3	2	<b>Gestão de configuração</b> (Configuration Management)	<p>Identificar a configuração básica dos produtos finais em um determinado estágio</p> <p>Controlar as mudanças de configuração dos itens</p> <p>Elaborar ou fornecer especificações para elaboração de sistemas de gestão de configuração</p> <p>Manter a integridade das configurações básicas</p> <p>Fornecer o status preciso e dados de configuração em vigor para desenvolvedores, usuários finais e clientes</p>	Os produtos finais que devem ficar sobre a gestão de configuração inclui todos produzidos para os clientes, produtos de uso interno, produtos adquiridos, ferramentas, e produtos utilizados para criar ou descrever os produtos finais
4	3	<b>Análise de decisão e definição</b> (Decision analysis and resolution)	<p>Definir os critérios para avaliação de alternativas</p> <p>Identificar as soluções alternativas</p> <p>Selecionar o método para avaliação das alternativas</p> <p>Avaliar as alternativas utilizando os critérios e métodos definidos</p> <p>Selecionar as soluções recomendadas</p>	O processo de avaliação formal reduz a natureza subjetiva de uma decisão e garante uma probabilidade maior de escolha de uma solução capaz de atender a multiplas demandas dos envolvidos
5	3	<b>Prevenção e resolução de incidentes</b> (Incident Resolution and Prevention)	<p>Identificar e analisar os incidentes de serviço</p> <p>Iniciar atuação sobre incidentes</p> <p>Monitorar a situação dos incidentes acompanhando o progresso a medida que seja necessário</p> <p>Identificar e analisar as causas essenciais dos incidentes</p> <p>Identificar soluções alternativas que permitam a continuidade dos serviços</p> <p>Comunicar situação dos incidentes aos usuários envolvidos (de importância)</p> <p>Validar a resolução total dos incidentes com os respectivos usuários envolvidos</p>	Incidentes são eventos que se não atendidos podem causar interrupções de serviços e a quebra dos acordos de serviços estabelecidos. Podem ter uma ou multiplas causas. Uma queixa de um usuário indica que este percebe que o serviço não atende às suas expectativas. Causa essencial é uma condição ou evento que pode contribuir para ocorrência de um ou mais incidentes

Continua

IT.	MT	Área de Processos CMMI - SVC	Principais atividades	Observações
6	3	<b>Gestão integrada de trabalho</b> (Integrated Work Management)	<p>Definir os processos no início dos trabalhos a partir de processos padrão da Organização</p> <p>Gerenciar o trabalho usando processos definidos</p> <p>Estabelecer o ambiente de trabalho segundo os padrões definidos pela organização</p> <p>Utilizar e contribuir com os processos ativos da Organização</p> <p>Assegurar que os usuários mais importantes executem suas atividades de forma coordenada e no tempo necessário; acompanhar suas necessidades, objetivos, problemas e riscos; cumprir os acordos; e identificar e acompanhar e solucionar problemas de coordenação</p>	
7	2	<b>Medição e análise</b> (Measurement and analysis)	<p>Especificar objetivos de medição e análise alinhados com necessidades identificadas de informação e trabalho organizacional e objetivos de negócio</p> <p>Especificar medidas, técnicas de análise e mecanismos de coleta e armazenamento de dados, informação e retorno</p> <p>Implementar técnicas de análise e mecanismos de coleta de dados, comunicação de dados, e retorno</p> <p>Fornecer resultados objetivos que podem ser utilizados na tomada de decisões suportadas e execução de ações corretivas apropriadas</p>	Depende da implantação de atividade de medição que alimentem a organização de informações em múltiplos níveis para tomada de decisão
8	3	<b>Definição de processo organizacional</b> (Organizational process definition)		Processos padrão são compostos por outros processos ou subprocessos. Estes contêm descrição de atividades e tarefas para execução de um trabalho. Em sua arquitetura apresentam regras de conexão entre os seus elementos
9	3	<b>Foco de processo organizacional</b> (Organizational Process Focus)		<p>Geralmente direcionadas a um grupo de trabalho que é responsável pelas atividades de melhoria e coordenação da participação de outros grupos.</p> <p>Exige um planejamento cuidadoso para garantir que o esforço de melhoria seja implementado, gerenciado e documentado adequadamente</p>
10	5	<b>Gestão de desempenho organizacional</b> (Organizational Performance Management)		<p>Melhorias advêm de novas idéias que possam transformar os processos organizacionais, tecnológicos e desempenho de forma a melhor alcançar os objetivos de negócio</p> <p>Melhorias podem estar relacionadas as qualidade de produtos, produtividade, eficiência, aumento da satisfação dos usuários/clientes, etc.</p>
11	4	<b>Desempenho de processo organizacional</b> (Organizational process performance)	<p>Definir objetivos de qualidade e desempenho de processos organizacionais baseados nos objetivos de negócio</p> <p>Selecionar processos ou sub-processos para análise de desempenho</p> <p>Definir parâmetros para análise de desempenho de processos</p> <p>Definir parâmetros e modelos de desempenho de processos</p>	A análise no nível organizacional pode ser utilizada para avaliar a produtividade, melhorar eficiências e ampliar o rendimento das atividades na organização
12	3	<b>Treinamento organizacional</b> (Organizational Training)	<p>Identificar as necessidades de treinamento na organização</p> <p>Oferecer treinamento necessários à organização</p> <p>Estabelecer e manter a capacidade de treinamento</p> <p>Estabelecer e manter registros dos treinamentos</p> <p>Acompanhar a efetividade dos treinamentos</p>	Os principais componentes incluem: um programa de treinamento gerenciado, planos documentados, profissionais preparados para disciplinas, e mecanismos de medição da efetividade do programa de treinamento

Continua

IT.	MT	Área de Procesos CMMI - SVC	Principais atividades	Observações
13	2	<b>Garantia da qualidade de processos e produtos</b> (Process and product quality assurance)	<p>Avaliar comparativamente processos executados e produtos dos trabalhos com descrições aplicadas dos processos, padrões e procedimentos</p> <p>Identificar e documentar questões de não conformidade</p> <p>Fornecer retorno ao pessoal do grupo de trabalho e gerentes quanto aos resultados das atividades de garantia de qualidade</p> <p>Garantir que as questões de não conformidade sejam atendidas</p>	Garante que os processos planejados sejam implementados. Todo pessoal deve ser treinado para garantia de qualidade
14	4	<b>Gestão quantitativa de trabalho</b> (Quantitative work management)	<p>Definir e manter objetivos de qualidade e desempenho de processos</p> <p>Elaborar um "processo definido" para alcançar qualidade e desempenho definidos</p> <p>Identificar sub processos e atributos críticos que determinam a qualidade e o desempenho de processos</p> <p>Identificar variáveis e técnicas analíticas para o gerenciamento quantitativo</p> <p>Monitorar a performance dos sub processos identificados utilizando técnicas estatísticas e quantitativas</p> <p>Executar uma análise de causa raiz para selecionar questões a serem tratadas para o alcance dos objetivos de desempenho e qualidade</p>	<p>Os grupos de trabalho podem utilizar os processos organizacionais para definir novos objetivos de qualidade e desempenho, bem como padrões e modelo de medição para o gerenciamento destes itens</p> <p>Processos definidos - são um conjunto de sub processos interrelacionados que formam um processo integrado e coerente para atividades de trabalho</p> <p>O Nível de desempenho e qualidade podem ser transportados para os fornecedores</p> <p>Técnicas estatísticas e quantitativas são utilizadas para compreender os níveis de desempenho atual ou prever o desempenho dos processos</p>
15	2	<b>Gerenciamento de requisitos</b> (Requirements management)		<p>Produtos e componentes de produtos = serviços e sistemas de serviços e seus respectivos componentes</p> <p>Os requisitos advem dos acordos estabelecidos com usuários, acordos operacionais, bem como questões levantadas no monitoramento de desempenho</p>
16	3	<b>Gestão de risco</b> (Risk management)	<p>Definir a estratégia de gerenciamento de risco</p> <p>Identificar e analisar riscos junto aos usuários envolvidos</p> <p>Atuar sobre os componentes do risco para minimizar seus possíveis impactos</p>	<p>Atende a questões que colocam em risco o alcance dos objetivos críticos</p> <p>Deve avaliar questões internas e externas, técnicas e não técnicas, custos, tempo, desempenho, entre outros</p> <p>Quanto antes identificado menor os custos e a extensão dos danos produzidos</p>
17	2	<b>Gestão de acordo com fornecedor</b> (Supplier agreement management)	<p>Definir tipo de aquisição</p> <p>Selecionar fornecedores</p> <p>Estabelecer e manter acordos com os fornecedores</p> <p>Executar os acordos com fornecedores</p> <p>Receber produtos e serviços</p>	O acordo com fornecedores pode ser qualquer acordo formal entre o fornecedor e a organização para garantir que o produto/serviço sejam entregues conforme o previamente estabelecido

Continua

IT.	MT	Área de Processos CMMI - SVC	Principais atividades	Observações
18	3	<b>Continuidade de serviço</b> (Service continuity)	Desenvolver, testar e manter um plano de continuidade de serviços Identificar as funções organizacionais essenciais Identificar os recursos envolvidos na execução dos serviços destas funções Identificar ameaças potenciais a estas funções Identificar os impactos destas ameaças potenciais Elaborar plano de continuidade de serviços Testar / validar o plano frequentemente	É uma especialização da Área de Processo de gerenciamento de risco, uma vez que utiliza produtos advindos desta área para construir o seu planejamento operacional
19	2	<b>Prestação de serviços</b> (Service delivery)	Estabelecer e manter acordos de serviços Preparar e manter abordagem de prestação e serviços Preparar para prestação do serviço Prestação do serviço Recebimento e processamento das solicitações de serviços Manter o sistema de serviços	Baseia-se no acordo de serviços - documento formal que descreve o serviço a ser prestado ao usuário, os seus objetivos, responsabilidades de todos os envolvidos Pode assumir o formato de um acordo de nível de serviço (SLA), declaração de desempenho de trabalho (PWS), declaração de objetivos (SOO), declaração de trabalho (SOW) ou outro... Pode ser uma simples relação de serviços e valores Pode determinar a qualidade do relacionamento do fornecedor com os demais usuários envolvidos. O acordo facilita a comunicação entre as partes e reduz o processo de indicação de culpa
20	3	<b>Desenvolvimento de sistema de serviços</b> (Service system development)	Coletar, coordenar, analisar, validar e alocar requisitos dos usuários principais para sistemas de serviços Avaliar selecionar entre soluções de sistemas de serviços alternativas Projetar, construir ou compor, integrando e documentando sistemas de serviços que atendam aos requisitos definidos Verificar e validar sistemas de serviços quanto ao atendimento dos requisitos desejados e expectativas dos usuários finais	Componentes integrados e inter dependentes combinados para atender as necessidades dos principais usuários Componentes podem ser processos, produtos de trabalho, pessoas envolvidas, ou qualquer recurso necessário para o fornecimento do serviço São orientados pelos requisitos obtidos nos acordos de serviços, problemas no fornecimento de serviços ou durante a resolução de incidentes
21	3	<b>Transição de sistema de serviços</b> (Service system transition)	Controle de configuração dos componentes do sistema de serviços Gerenciamento de interfaces internas e externas Colocar em operação os componentes de serviços Aceite dos novos componentes de sistemas de serviços pelos usuários envolvidos Gerenciamento dos impactos da transição	Podem ser componentes novos ou significativamente modificados Significativamente modificados são aqueles que sem as alterações poderiam gerar um elevado risco de inconsistência Transição refere-se processo de preparação para, operacionalização de componentes do sistema de serviço, sem prejudicar a prestação de serviços.
22	3	<b>Gerenciamento estratégico de serviços</b> (Strategic service management)	Analisar capacidades e necessidades de serviços que abrangem vários clientes e acordos Estabelecer e manter serviços padrão, níveis de serviços e decisões que refletem estas capacidades e necessidades	Serviços padrão (SP) são definidos a partir da análise de dados de clientes e usuários, oportunidades de mercado, e características organizacionais, SP são a base para elaboração da maioria das capacidades das organizações fornecedoras de serviços para alcance dos objetivos de negócio SP podem melhorar a qualidade dos serviços, satisfação de usuários e clientes finais, redução de custos e de erros, e tempo de desenvolvimento e fornecimento dos serviços Níveis de serviço padrão tornam expectativas e responsabilidades claras, específicas e avaliável entre fornecedor e usuário

Continua

IT.	MT	Área de Processos CMMI - SVC	Principais atividades	Observações
23	2	<b>Monitoramento e controle e trabalho</b> (Work Monitoring and Control)		Baseia-se em um plano de trabalho para monitorar o estatus das atividades. Avalia atributos das tarefas, custo, cronograma, pontos de controle
				O desvio é significante quanto a atividade não concluída interfere no alcance dos objetivos
				A atuação pode exigir ajustes nas tarefas, replanejamento ou estabelecimento de novos acordos
24	2	<b>Planejamento de trabalho</b> (Work Planning)	Desenvolver um plano de trabalho	O planejamento inclui: estimar os atributos dos produtos das atividades, determinar os recursos necessários, negociar o comprometimento dos envolvidos, elaboração de cronograma, e identificação e análise dos riscos
			Interagir com os usuários mais importantes	O Plano de trabalho estabelece as bases para executar e controlar as atividades relacionadas aos usuários
			Obter um compromisso com o plano	O Plano de trabalho pode ser um documento único ou composto por vários, mas deve definir quem faz o que
			Manter o plano	

Fonte: (SOFTWARE ENGINEERING INSTITUTE - SEI, 2010), tradução do autor

## APÊNDICE 3 – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI DOS HOSPITAIS

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS MESTRADO EM CIÊNCIA, GESTÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO</p>
---	--

Prezado,

Obrigado por dedicar parte do seu tempo para responder este questionário que é parte de uma pesquisa que visa compreender a maturidade dos serviços de Tecnologia da Informação (TI) no setor de saúde. Este estudo, até o momento, inédito no Estado do Paraná, deve ajudar a estimular o desenvolvimento do tema tanto do ponto de vista acadêmico como organizacional. Para as instituições de saúde, este trabalho pode fortalecer a percepção dos gestores hospitalar sobre a importância dos serviços de TI.

Os modelos de maturidade de TI foram desenvolvidos para identificar o grau de evolução do setor a partir dos seus processos mais importantes, utilizando uma escala de valores que varia de 1 a 5. A análise dos resultados obtidos permite que as organizações identifiquem seu estado evolutivo e planejem ações de melhorias segundo seus objetivos estratégicos. (BECKER, 2009).

Este estudo é inédito no setor de saúde, segundo levantamentos bibliométricos realizados, por isso a qualidade de suas respostas é importante para a produção de conhecimento tanto para o meio acadêmico quanto empresarial. Caso tenha alguma dúvida, fique à vontade para nos contatar.

Destacamos ainda que:

- ✓ As instituições de saúde participantes desta pesquisa **NÃO** serão identificadas em nenhum momento durante a pesquisa, nas análises e resultados que serão transportados para a dissertação de mestrado;
- ✓ Nenhuma informação resultante deste questionário será divulgada sem a autorização prévia dos respondentes;
- ✓ As informações individuais obtidas neste questionário não serão repassadas a nenhuma outra instituição;
- ✓ A análise individual deste questionário poderá ser retornada à instituição respondente, se esta tiver interesse.

O tempo estimado para responder o questionário a seguir deve ser de aproximadamente: **15 (quinze)** minutos.

Agradecemos antecipadamente a atenção e o tempo dispensado.

### A – Identificação da Instituição / entrevistado

NOME DA INSTITUIÇÃO :

CIDADE :

NOME DO ENTREVISTADO :

CARGO :

DATA DE RESPOSTA (DD/MM/AA) :

#### CONSIDERAÇÕES INICIAIS :

Tratando-se de um pré-teste, as questões estão divididas em duas partes, a primeira refere-se aos processos relacionados aos serviços de TI, e a segunda em relação ao questionário respondido.



## B – Processos de serviços de TI

Para o modelo CMMI de serviços, as áreas de processos são agrupamentos de um conjunto de atividades executadas na gestão e operação dos principais serviços desenvolvidos pelo setor de TI. O Modelo do SEI (CMMI-SVC) para maturidade de serviços de TI avalia 24 (vinte e quatro) áreas de processos para identificar o nível em que se encontra a organização.

As questões a seguir estão direcionadas para compreender como os serviços prestados pelo setor de TI da sua instituição, estão em relação às principais áreas de processo segundo a escala de maturidade do CMMI de serviços (1 a 5). Para este estudo, a escala de maturidade foi simplificada (de CMMI – SVC, SEI (Software Engineering Institute) com o objetivo de facilitar a compreensão e aplicação.

## C – Questões de Maturidade (Processos de serviços de TI)

As questões a seguir devem ser respondidas utilizando a escala apresentada acima, sempre selecionado (marcando) um dos números de 1 (um) a 5 (cinco) que melhor represente a situação na sua instituição nesse momento.

5 - O processo é continuamente aprimorado incorporando-se novas ideias e tecnologias

4 - Os resultados do processo são periodicamente medidos e avaliados

3 - O processo existe, é padronizado e documentado. Sempre executado da mesma forma em toda a instituição

2 - O processo existe, é padronizado, eventualmente documentado e pode variar conforme o usuário atendido

1 - O processo inexistente ou, não documentado e dependente do esforço individual dos profissionais de TI

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	Níveis de maturidade				
1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>
7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI	1 <input type="checkbox"/>	2 <input type="checkbox"/>	3 <input type="checkbox"/>	4 <input type="checkbox"/>	5 <input type="checkbox"/>



5 - O processo é continuamente aprimorado incorporando-se novas ideias e tecnologias

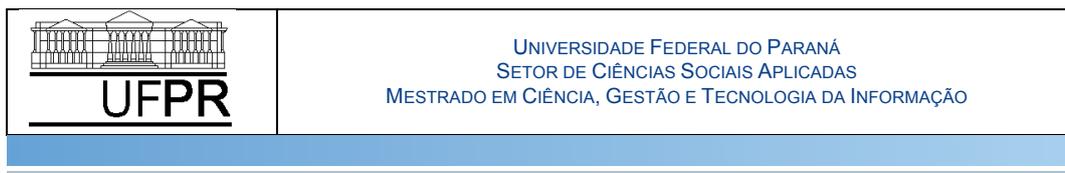
4 - Os resultados do processo são periodicamente medidos e avaliados

3 - O processo existe, é padronizado e documentado. Sempre executado da mesma forma em toda a instituição

2 - O processo existe, é padronizado, eventualmente documentado e pode variar conforme o usuário atendido

1 - O processo inexistente ou, não documentado e dependente do esforço individual dos profissionais de TI

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	Níveis de maturidade				
		1	2	3	4	5
8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.	<input type="checkbox"/>				
9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI	<input type="checkbox"/>				
10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição	<input type="checkbox"/>				
11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI	<input type="checkbox"/>				
12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais	<input type="checkbox"/>				
13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos	<input type="checkbox"/>				
14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico	<input type="checkbox"/>				
15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários	<input type="checkbox"/>				
16	Identificação de riscos para serviços críticos	<input type="checkbox"/>				
17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros	<input type="checkbox"/>				
18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações	<input type="checkbox"/>				
19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários	<input type="checkbox"/>				
20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos	<input type="checkbox"/>				
21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos	<input type="checkbox"/>				
22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição	<input type="checkbox"/>				
23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho	<input type="checkbox"/>				
24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição	<input type="checkbox"/>				



#### D – Avaliação do questionário

Por favor responda as questões para avaliação da sua compreensão e facilidade para responder as questões acima relacionadas.

- 1) As informações apresentadas na parte introdutória deste documento estão claras e suficientemente explicativas?  
 Sim  Não
- 2) Houve alguma dificuldade quanto ao formato de resposta utilizado para o questionário?  
 Sim  Não
- 3) Você considera que a redação dos itens foi suficientemente clara?  
 Sim  Não
- 4) Você considera que o a forma como estão dispostas as questões permite compreender o modelo de maturidade de serviços de TI?  
 Sim  Não.

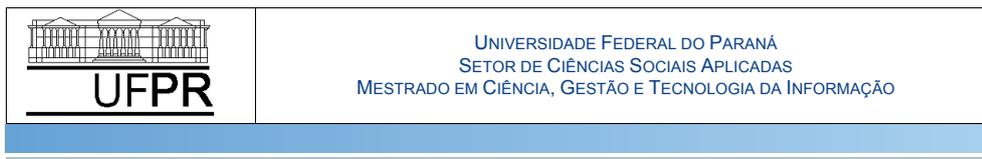
Comente por favor:

- 5) Por favor indique se gostaria de receber a consolidação da sua Instituição:  Sim  Não

Obrigado pela atenção e tempo dispendido para responder o questionário. Mais uma vez reforçamos a importância destas informações para o meio acadêmico e para gestão da tecnologia da informação no segmento da saúde.

Att,

Gilson Eloy Fernandes França.  
Mestrando Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação



#### D – Identificação do ambiente de TI da Instituição

Por favor responda as questões abaixo em relação à estrutura de TI da Instituição.

1) O hospital utiliza algum ERP hospitalar (HIS)?

Sim  Não

Qual?:

2) O setor de TI do hospital recebe as solicitações de serviços pelo módulo de OS do HIS?

Sim  Não

3) Você gostaria de fazer algum comentário sobre a presente pesquisa e assunto?

Sim  Não

Comentário:

4) Por favor indique se gostaria de receber a consolidação das informações da sua Instituição:

Sim  Não

Obrigado pela atenção e tempo dispendido para responder o questionário. Mais uma vez reforçamos a importância destas informações para o meio acadêmico e para gestão da tecnologia da informação no segmento da saúde.

Att,

Gilson Eloy Fernandes França.  
Mestrando Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação

APÊNDICE 4 – ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO RELACIONADA AO REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO UTILIZADO

IT.	ESTRUTURA	REFERÊNCIA		MAT.
		Livro/Artigo/DM		Tipo
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>			
		(BIBLIOTECA "JOSÉ GERALDO VIEIRA", 2010)		Manual
		(PRODANOV e FREITAS, 2013)		Livro
2.1	Tecnologia da Informação			
		(LAUDON e LAUDON, 2007;2013)		Livro
		(LUCAS JR., 2006)		Livro
		(TURBAN, MCLEAN e WETHERBE, 2004)		Livro
		(PINOCHET, 2014)		Livro
2.1.1	Infra estrutura de TI	(LUCAS JR., 2006)		Livro
		(LAUDON e LAUDON, 2013)		Livro
		(TURBAN e VOLONINO, 2013)		Livro
2.1.2	Banco de dados	(LUCAS JR., 2006)		Livro
		(LAUDON e LAUDON, 2013)		Livro
		(SILBERSCHATZ, KORTH e SUDARSHAN, 2006)		Livro
		(WITTEN, FRANK e HALL, 2011)		Livro
		(MAIMON e ROKACH, 2010)		Livro
2.1.3	Sistemas de informação	(LAUDON e LAUDON, 2013)		Livro
		(TURBAN, MCLEAN e WETHERBE, 2004)		Livro
		(PINOCHET, 2014)		Livro
2.2.4	Gestão de tecnologia da informação	(AGARWAL e SAMBAMURTHY, 2002)		Artigo
		(LUCAS JR., 2006)		Livro
		(SEI, 2010)		Report
2.2.5	Serviços de tecnologia da informação	(MELLO, COSTA NETO, et al., 2010)		Livro
		(LAUDON e LAUDON, 2013)		Livro
		(SEI,2010)		Report
2.2	Hospitais e a Tecnologia da Informação			
		(NUCLEO DE INFORMAÇÃO E COORDENAÇÃO DO PONTO BR, 2014)		Report
		(SALU, 2013)		Livro
		(RONCHI e SENNE, 2013).		Artigo
2.2.1	Hospitais	(MALFERRARI, SANTOS, et al., 1983)		Livro
		(MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2010)		Livro
		(LEMOS e ROCHA, 2011)		Artigo
		(SENHORAS, 2007)		Artigo
		(BURMESTER, 2012)		Artigo
		(PINOCHET, 2011)		Artigo
2.2.2	Sistemas de Informação Hospitalar	(ABIDI, 2008)		Livro
		(PINOCHET, 2011)		Artigo
		(MALAGÓN-LONDOÑO, MORERA e LAVERDE, 2010)		Livro
		(PEREIRA, et al., 2012)		Artigo
		(GUTIERREZ, 2011)		Artigo
		(SALU, 2013)		Livro
		(HANNAH, BALL e EDWARDS, 2009)		Artigo

Continua...

IT.	ESTRUTURA		REFERÊNCIA	MAT.
			Livro/Artigo/DM	Tipo
2.3	Maturidade de serviços de TI			
			(SEI, 2010)	Report
			(IT GOVERNANCE INSTITUTE - ITGI, 2007)	Livro
			(GULDENTEPS, VAN GEMBERGEN e DE HAES, 2002)	Artigo
2.3.1	CMM de serviços (IT Service CMM): noções gerais		(NIESSINK, CLERC, et al., 2005)	Report
			(SEI, 2010)	Report
2.3.2	CMMI de serviços (CMMI - SVC): conceitos e componentes		(SEI, 2010)	Report
2.3.3	CMMI de serviços (CMMI - SVC): áreas de processo		(SEI, 2010)	Report
2.4	Descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD)			
			(MAIMON e ROKACH, 2010)	Livro
			(WITTEN, FRANK e HALL, 2011)	Livro
			(FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996)	Artigo
			(LAROSE, 2005)	Livro
			(HAN e KAMBER, 2006)	Livro
			(RESENDE, 2005)	Livro
			(GOLDSCHIMIDT E PASSOS, 2005)	Livro
2.4.1	Etapas da descoberta de conhecimento em bases de dados (KDD)			
			(FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996)	Artigo
			(HAN e KAMBER, 2006)	Livro
			(MAIMON e ROKACH, 2010)	Livro
			(GILCHRIST, MOOERS, et al., 2012)	Artigo
			(PALANIAPPAN e LING, 2008)	Artigo
2.4.2	Mineração de dados (MD): questões relevantes		(FAYYAD, PIATETSKY-SHAPIRO e PADHRAIC, 1996)	Artigo
			(WITTEN, FRANK e HALL, 2011)	Livro
			(HAN e KAMBER, 2006)	Livro
			(MAIMON e ROKACH, 2010)	Livro
			(RESENDE, 2005)	Livro
			(RAJPUT, et al., 2011)	Artigo
			(QUINLAN, 1986)	Artigo
			(QUINLAN, 1993)	Livro
			(ALAPONT, BELLA-SANJUÁN, et al., 2005)	Artigo
3.	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b>			
			(PRODANOV e FREITAS, 2013)	Livro
			(BIBLIOTECA "JOSÉ GERALDO VIEIRA", 2010)	Manual
			(MALHOTRA, 2004)	Livro
			(KAUARK, MANHÃES e MEDEIROS, 2010)	Livro
			(SILVA e MENEZES, 2005)	Report
3.1	LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO			Livro
			(PRODANOV e FREITAS, 2013)	Livro
			(KAUARK, MANHÃES e MEDEIROS, 2010)	Livro
3.2	PESQUISA DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI			
3.3	EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD			
4	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>			
4.1	EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD			
4.2	EXECUÇÃO DO PROCESSO KDD			
5	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>			

## APÊNDICE 5 – CONSOLIDAÇÃO DA MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TI DOS HOSPITAIS

Hospital : H01

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					NM 4-5	
			1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática			3			0,0%	25,0%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI			3			0,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos			3			75,0%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários			3			25,0%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros				4		0,0%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários				4			
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho			3				
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição			3				
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI		2				0,0%	41,7%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão			3			25,0%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes		2				33,3%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários		2				41,7%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.				4		0,0%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI				4			
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais			3				
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos				4			
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações				4			
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos				4			
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos			3				
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição			3				
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI				4		50,0%	50,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico			3			50,0%	
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução			3			100,0%	0,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição			3				
<b>TOTAIS AP POR NM</b>			0	3	13	8	0		
<b>Proporção</b>			0,00%	12,50%	54,17%	33,33%	0,00%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital : H02

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
			1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática				4		0,0%	12,5%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI		2				25,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos			3			62,5%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários			3			12,5%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros			3			0,0%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários			3				
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho		2					
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição			3				
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI				4		25,0%	16,7%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão			3			8,3%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes				4		50,0%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários			3			16,7%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.			3			0,0%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI		2					
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais	1						
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos	1						
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações			3				
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos			3				
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos			3				
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição	1						
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI	1					50,0%	0,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico			3			50,0%	
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução					5	50,0%	50,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição	1					50,0%	
<b>TOTAIS AP POR NM</b>			5	3	12	3	1		
<b>Proporção</b>			20,83%	12,50%	50,00%	12,50%	4,17%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

Hospital : H03

		Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
It.				1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática	2		2				0,0%	0,0%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI			2				100,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos			2				0,0%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários			2				0,0%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros			2				0,0%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários			2					
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho			2					
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição			2					
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI	3	1					33,3%	0,0%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão			2				58,3%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes			2				8,3%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários				3			0,0%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.			2				0,0%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI			2					
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais			1					
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos			1					
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações			2					
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos			2					
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos			2					
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição		1						
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI	4	1					100,0%	0,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico			1					
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução	5		2				100,0%	0,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição			2					
<b>TOTAIS AP POR NM</b>				6	17	1	0	0		
<b>Proporção</b>				25,00%	70,83%	4,17%	0,00%	0,00%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital : H04

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
			1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática				4		0,0%	37,5%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI			3			0,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos			3			62,5%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários			3			37,5%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros			3			0,0%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários			3				
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho				4			
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição				4			
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI		2				0,0%	16,7%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão			3			16,7%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes			3			66,7%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários			3			16,7%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.				4		0,0%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI				4			
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais			3				
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos		2					
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações			3				
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos			3				
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos			3				
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição			3				
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI				4		50,0%	50,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico			3			50,0%	
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução		2				50,0%	50,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição				4		50,0%	
<b>TOTAIS AP POR NM</b>			0	3	14	7	0		
<b>Proporção</b>			0,00%	12,50%	58,33%	29,17%	0,00%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital : H05

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
			1	2	3	4	5		
1	3	2				4		0,0%	50,0%
2	7					4		0,0%	
3	13				3			50,0%	
4	15				3			37,5%	
5	17						5	12,5%	
6	19					4			
7	23				3				
8	24				3				
9	1	3					5	0,0%	66,7%
10	4				3			0,0%	
11	5					4		33,3%	
12	6						5	50,0%	
13	8				3			16,7%	
14	9					4			
15	12					4			
16	16					4			
17	18					4			
18	20				3				
19	21			3					
20	22				4				
21	11	4			3			50,0%	0,0%
22	14				3			50,0%	
23	2	5				4		50,0%	50,0%
24	10				3			50,0%	
<b>TOTAIS AP POR NM</b>			0	0	11	10	3		
<b>Proporção</b>			0,00%	0,00%	45,83%	41,67%	12,50%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital : H06

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
			1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática					5	0,0%	100,0%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI					5	0,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos					5	0,0%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários					5	0,0%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros					5	100,0%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários					5		
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho					5		
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição					5		
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI					5	0,0%	100,0%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão					5	0,0%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes					5	0,0%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários					5	8,3%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.					5	91,7%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI					5		
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais					5		
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos					5		
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações					5		
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos					5		
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos				4			
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição					5		
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI					5	50,0%	100,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico					5	50,0%	
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução					5	50,0%	100,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição					5	50,0%	
<b>TOTAIS AP POR NM</b>			0	0	0	1	23		
<b>Proporção</b>			0,00%	0,00%	0,00%	4,17%	95,83%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital : H07

		Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
It.				1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática	2		2				25,0%	0,0%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI		1					75,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos			2				0,0%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários		1					0,0%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros			2				0,0%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários			2					
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho			2					
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição			2					
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI	3	1					50,0%	0,0%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão			2				50,0%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes		1					0,0%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários			2				0,0%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.			2				0,0%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI		1						
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais		1						
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos			2					
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações			2					
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos			2					
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos		1						
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição		1						
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI	4	1					50,0%	0,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico		1					50,0%	
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução	5		2				50,0%	0,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição		1					50,0%	
<b>TOTAIS AP POR NM</b>				11	13	0	0	0		
<b>Proporção</b>				45,83%	54,17%	0,00%	0,00%	0,00%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital : H08

It.	Descrição das áreas de processo de serviços de TI	GRUPOS N.M.	Níveis de maturidade					Distr. Mat.	NM 4-5
			1	2	3	4	5		
1	3	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática				4		0,0%	87,5%
2	7	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI				4		0,0%	
3	13	Execução dos serviços segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos				4		12,5%	
4	15	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários					5	75,0%	
5	17	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros			3			12,5%	
6	19	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários				4			
7	23	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho				4			
8	24	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição				4			
9	1	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI					5	0,0%	100,0%
10	4	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão					5	0,0%	
11	5	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes					5	0,0%	
12	6	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários				4		50,0%	
13	8	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.					5	50,0%	
14	9	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI				4			
15	12	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais					5		
16	16	Identificação de riscos para serviços críticos					5		
17	18	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações				4			
18	20	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos				4			
19	21	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos				4			
20	22	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição				4			
21	11	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI				4		50,0%	100,0%
22	14	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico				4		50,0%	
23	2	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução				4		50,0%	100,0%
24	10	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição				4		50,0%	
<b>TOTAIS AP POR NM</b>			0	0	1	16	7		
<b>Proporção</b>			0,00%	0,00%	4,17%	66,67%	29,17%		

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 6 – CARTA CONVITE DE PARTICIPAÇÃO DAS PESQUISAS



Ao Hospital \_\_\_\_\_,  
A/C Centro de pesquisa científica e  
Setor de Tecnologia da Informação

Prezados,

Vimos através desta convidar o Hospital \_\_\_\_\_, a participar de uma pesquisa do Mestrado em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação sob responsabilidade do discente Gilson Eloy Fernandes França.

O Título da dissertação é: **PROCESSO DE DESCOBERTA DE CONHECIMENTO EM BASE DE DADOS PARA IDENTIFICAÇÃO DO NÍVEL DE MATURIDADE DE SERVIÇOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO EM HOSPITAIS**

A pesquisa em questão visa compreender a maturidade dos serviços de Tecnologia da Informação (TI) no setor de saúde. Este estudo, até o momento, inédito no Estado do Paraná, deve ajudar a estimular o desenvolvimento do tema tanto do ponto de vista acadêmico como organizacional. Para as instituições de saúde, este trabalho pode fortalecer a percepção dos gestores hospitalar sobre a importância dos serviços de TI.

Os modelos de maturidade de TI foram desenvolvidos para identificar o grau de evolução do setor a partir dos seus processos mais importantes, utilizando uma escala de valores padrão. A análise dos resultados obtidos permite que as organizações identifiquem seu estado evolutivo e planejem ações de melhorias segundo seus objetivos estratégicos. (BECKER, 2009).

A pesquisa deverá ocorrer em duas etapas, sendo a primeira um *survey* composto por vinte e quatro questões objetivas sobre os processos relacionados aos serviços de TI desenvolvidos para atendimento das necessidades dos demais setores do hospital. Nesta primeira etapa, foram convidadas a participar 10 (dez) instituições de Curitiba.

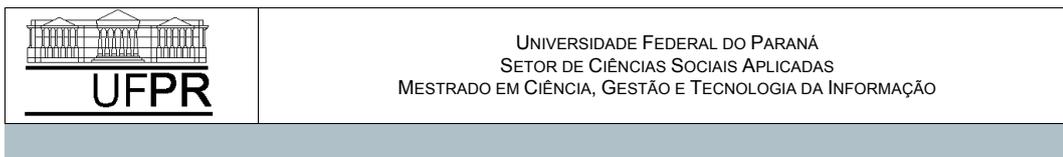
Na segunda etapa da pesquisa, até 03 (três) instituições, que tiverem participado da primeira pesquisa, serão convidadas a participar, desde que tenham as condições técnicas para tanto. Nesta etapa todo o trabalho ocorrerá sobre de um *data warehouse* gerado a partir das bases de atendimento ordens de serviços de TI dos últimos 12 meses (fornecido pela instituição), sobre o qual será executado um processo de descoberta de conhecimento e mineração de dados para que sejam encontrados padrões e relações gerais que possam indicar o nível de maturidade dos serviços do setor de TI do hospital.

PHONE

FAX

WEB

AV. PREFEITO LOTHÁRIO MEISSNER, 632 – 1 ANDAR – JARDIM BOTÂNICO – CEP 80210-170 CURITIBA / PR (41) 3360-4191



Importante destacar que:

- ✓ nenhuma informação sobre paciente(s) ou médico(s) será utilizada nesta pesquisa;
- ✓ as instituições convidadas poderão participar apenas da primeira etapa da pesquisa;
- ✓ as instituições, setores ou pessoas envolvidas não serão identificadas no trabalho;
- ✓ não haverá troca de qualquer tipo de informações fornecidas ou geradas na pesquisa entre as instituições participantes;
- ✓ as instituições que desejarem poderão receber os seus resultados individuais.

Esperamos poder contar com a participação do Hospital \_\_\_\_\_, que certamente deverá engrandecer sobremaneira o trabalho em desenvolvimento, bem como provavelmente deva produzir indicações úteis para gestão de TI da instituição.

Ficamos à disposição para qualquer esclarecimento adicional que se faça necessário.

Atenciosamente,

Gilson Eloy Fernandes França,  
Mestrando

Prof<sup>ª</sup>. Dra. Denise Fukumi Tsunoda  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Gestão e Tecnologia da Informação  
Coordenadora

## APÊNDICE 7 – CRITÉRIOS PARA IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE PROCESSO DO CMMI – SVC

IT.	MT	Área de Procesos CMMI - SVC	Critério para identificação na BD	Questão no questionário	MD	EST.
1	3	<b>Capacidade e gestão de disponibilidade</b> (Capacity and availability management)	Uso de ferramenta automatizada para registro, acompanhamento, monitoramento, e controle dos atendimentos das demandas Serviços de TI.	Planejamento, acompanhamento e controle dos serviços de TI	Sim	Sim
			Planejamento dos serviços de forma preventiva		Não	Não
			Monitoramento e gestão dos profissionais e recursos para atendimento dos serviços		Sim	Sim
2	5	<b>Análise causal e definição</b> (Causal Analysis and Resolution)	Monitoramento histórico de incidentes e problemas	Identificação das causas de problemas e definir ações para solução	Sim	Sim
			Desenvolvimento de procedimentos padrão para solução de incidentes e problemas		Não	Não
			Uso de procedimentos de prevenção de incidentes e problemas		Não	Não
3	2	<b>Gestão de configuração</b> (Configuration Management)	Manutenção de documentação dos recursos e processos críticos de TI	Garantir e manter a integridade dos recursos de informática	Não	Sim
			Existência e aplicação de procedimentos padrão para manutenção de recursos e processos críticos de TI		Sim	Sim
			Monitoramento e controle de ajustes de recursos e processos críticos de TI		Sim	Sim
4	3	<b>Análise de decisão e definição</b> (Decision analysis and resolution)	Documentação histórica da análise dos incidentes e problemas e tipo de solução aplicada	Análise de alternativas e seleção de solução segundo regras padrão	Não	Não
5	3	<b>Prevenção e resolução de incidentes</b> (Incident Resolution and Prevention)	Monitoramento de atividades críticas. Executar e monitorar ações corretivas, identificando causas raiz. Recomendar ações preventivas e ajustes nos processos padrões de monitoramento. Documentação dos incidentes	Garantir a solução dos problemas e a prevenção de incidentes	Sim	Sim
6	3	<b>Gestão integrada de trabalho</b> (Integrated Work Management)	Existência de padrões para atendimento de incidentes e problemas segundo seu nível de criticidade e estabelecido entre cada setor	Gerenciar a execução das atividades de TI com envolvimento dos usuários	Sim	Sim
			Monitoramento do cumprimento dos padrões estabelecidos		Sim	Sim
			Monitoramento do nível de satisfação dos usuários		Sim	Sim
7	2	<b>Medição e análise</b> (Measurement and analysis)	Existência de medições de desempenho dos serviços e dos processos padrão. Ex.: Tempos médios de atendimento X Complexidade X Nível de urgência / Número de interações para solução de incidentes e problemas X Níveis de complexidade / Níveis de satisfação dos usuários	Desenvolvimento e manutenção de procedimentos para medição dos níveis de atendimento dos serviços de TI	Sim	Sim

continua...

IT.	MT	Área de Processos CMMI - SVC	Critério para identificação na BD	Questão no questionário	MD	EST.
8	3	<b>Definição de processo organizacional</b> (Organizational process definition)	Existência de procedimentos padrão para execução das atividade de TI	Definição e manutenção de procedimentos de serviços de TI, padrão, para toda organização.	Não	Não
9	3	<b>Foco de processo organizacional</b> (Organizational Process Focus)	Existência de Procedimentos permanentes de atualização dos procedimentos de execução das atividades de TI	Planejamento e implementação de melhorias nos padrões de serviços de TI	Não	Não
10	5	<b>Gestão de desempenho organizacional</b> (Organizational Performance Management)	Existência de medição de desempenho as atividades de TI, com especificação de melhorias e inovação futura	Gerenciamento do desempenho de serviços de TI na instituição em relação os objetivos da Instituição	Não	Não
11	4	<b>Desempenho de processo organizacional</b> (Organizational process performance)	Existência de indicadores de medição de desempenho dos atendimentos realizados pela equipe de TI. Monitoramento e análise dos indicadores de atendimento	Acompanhamento estatístico do desempenho dos serviços de TI	Sim	Sim
12	3	<b>Treinamento organizacional</b> (Organizational Training)	Existência de atividades frequentes de treinamento dos profissionais, orientada pelas necessidades	Avaliação da capacidade e desenvolvimento dos profissionais	Sim	Não
13	2	<b>Garantia da qualidade de processos e produtos</b> (Process and product quality assurance)	Existência de atividades de avaliação dos serviços executados e de os padrões claros (configuração) e acordo com usuários	Identificar que a execução dos serviços ocorre segundo procedimentos padronizados e acordos de serviço estabelecidos	Sim	Não
14	4	<b>Gestão quantitativa de trabalho</b> (Quantitative work management)	Medição estatística da qualidade dos serviços segundo critérios de atendimento: complexidade, criticidade, Tempo para iniciar atendimento e para solucionar o problema, grau de satisfação, número total de interações para atendimento da necessidade	Definição dos objetivos de qualidade e desempenho de serviços segundo acompanhamento estatístico	Sim	Sim
15	2	<b>Gerenciamento de requisitos</b> (Requirements management)	Atendimento das regras estabelecidas no ANS (Tempo médio para iniciar atendimento / Tempo total para solução). Acompanhamento dos resultados obtidos	Garantia de que os requisitos de serviços atendam os acordos com os usuários	Sim	Sim
16	3	<b>Gestão de risco</b> (Risk management)	Existência de procedimentos de identificação prevenção de prováveis incidentes / Manutenções preventivas	Identificação de riscos para serviços críticos	Sim	Não
17	2	<b>Gestão de acordo com fornecedor</b> (Supplier agreement management)	Existência de padrão de solicitação e execução de serviços de fornecedores e medição dos seu desempenho. Tempos, resultados obtidos	Gerenciamento de aquisição de produtos e serviços de terceiros	Não	Não

continua...

IT.	MT	Área de Processos CMMI - SVC	Critério para identificação na BD	Questão no questionário	MD	EST.
18	3	<b>Continuidade de serviço</b> (Service continuity)	Existência de atividades que identifiquem um padrão de atendimento emergência	Planejamento para garantia de continuidade dos serviços durante e após interrupção das operações	Sim	Não
19	2	<b>Prestação de serviços</b> (Service delivery)	Existência de ANS - Priorização e oragnização do atendimento - Documentação do atendimento - Prazos claros de atendimento para cada setor - Tempos médios de atendimento de cada tipo de OS - Avaliações dos usuários quanto ao atendimento de suas necessidades	Execução dos serviços segundo acordo estabelecido com os usuários	Sim	Não
20	3	<b>Desenvolvimento de sistema de serviços</b> (Service system development)	Existência de um modelo padrão para execução de todos os serviços de TI	Planejamento, desenvolvimento e manutenção de serviços de TI segundo os acordos estabelecidos	Não	Não
21	3	<b>Transição de sistema de serviços</b> (Service system transition)	Existência de procedimentos para operacionalização de novos recursos, sistemas ou serviços	Implantação de novos serviços com gerenciamento de impactos	Sim	Não
22	3	<b>Gerenciamento estratégico de serviços</b> (Strategic service management)	Administração e acompanhamento de serviços em conformidade com os ANS	Definição e manutenção dos padrões de qualidade de serviços de TI segundo planejamento estratégicos da instituição	Não	Sim
23	2	<b>Monitoramento e controle e trabalho</b> (Work Monitoring and Control)	Acompanhamento dos documentos de GP / Execução e ajustes das OS de Projeto	Acompanhamento dos serviços de TI e correção de desvio de desempenho	Sim	Sim
24	2	<b>Planejamento de trabalho</b> (Work Planning)	Existência de planejamento de atividades - documentos de GP; tarefas e atividades de projeto lançadas de forma encadeada	Planejamento e garantia dos serviços de TI para Instituição	Não	Não

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 8 – ATRIBUTOS DAS BASES DE DADOS DE ORDENS DE SERVIÇO DOS HOSPITAIS

Descrição da Tela do ERP	Atributos da BD selecionados primeiro levantamento	Atributos da BD selecionados segundo levantamento	Descrição dos atributos / Campo
TABELA : MAN_ORDEM_SERVICO_V2			
Num OS	NR_SEQUENCIA DS_GRUPO_DES	NR_SEQUENCIA	Número da OS
Tipo de Ordem	IE_TIPO_ORDEM	IE_TIPO_ORDEM	Código do tipo de ordem
Descrição Ordem	DS_ORDEM	DS_ORDEM	Descrição do tipo de ordem
Situação	DS_SITUACAO	DS_SITUACAO	Descreve o situação da OS
Estágio	DS_ESTAGIO	DS_ESTAGIO	Descrição da etapa de atendimento do serviço da OS
	DT_ORDEM_SERVICO	DT_ORDEM_SERVICO	Data de abertura da OS
Solicitante	CD_PESSOA_SOLICITANTE	CD_PESSOA_SOLICITANTE	Sequência numérica que identifica o profissional que solicitou o serviço
Estabelecimento	DS_ESTAB_LOCALIZ	DS_ESTAB_LOCALIZ	Nome do estabelecimento onde está o problema / necessidade e foi aberta a OS
Localização / Setor	NR_SEQ_LOCALIZACAO	NR_SEQ_LOCALIZACAO	Código numérico que identifica onde está o equipamento que solicitou a OS
Setor - Cod	CD_SETOR	CD_SETOR	Código do setor do solicitante
Setor - Descrição	DS_SETOR_LOCALIZACAO	DS_SETOR_LOCALIZACAO	Nome do setor solicitante
Equipamento	NR_SEQ_EQUIPAMENTO	NR_SEQ_EQUIPAMENTO	Código numérico do equipamento solicitante
Descrição	DS_DANO_BREVE	DS_DANO_BREVE	Descrição breve da ação a ser executada / necessidade do usuário para atender a CAUSA_DANO
Prioridade	IE_PRIORIDADE		
Prioridade	DS_PRIORIDADE	DS_PRIORIDADE	Nível de prioridade de atendimento
Dano	DS_DANO		
Causa dano	DS_CAUSA_DANO	DS_CAUSA_DANO	Descrição origem do dano. Geralmente assume um conjunto grande, mas limitado de danos padrão estabelecidos pela TI do Hospital para agrupar os problemas descritos em DS_DANO_BREVE, pelo usuário
Início desejado	DT_INICIO_DESEJADO	DT_INICIO_DESEJADO	Data em que o usuário gostaria que o atendimento iniciasse
Fim desejado	DT_CONCLUSAO_DESEJADA	DT_CONCLUSAO_DESEJADA	Data em que o usuário gostaria que o atendimento encerrasse
Início Previsto	DT_INICIO_PREVISTO	DT_INICIO_PREVISTO	Data em que o analista prevê iniciar o atendimento
Fim Previsto	DT_FIM_PREVISTO	DT_FIM_PREVISTO	Data em que o analista prevê concluir o atendimento
Início Real	DT_INICIO_REAL	DT_INICIO_REAL	Data em que o analista efetivamente inicia o atendimento
Fim Real	DT_FIM_REAL	DT_FIM_REAL	Data em que o analista efetivamente inicia o atendimento
Estágio	NR_SEQ_ESTAGIO	NR_SEQ_ESTAGIO	Código do estágio da OS (DS_ESTAGIO)
Grupo de Trabalho	NR_GRUPO_TRABALHO	NR_GRUPO_TRABALHO	Código do grupo de trabalho de TI que atendeu a OS (1/11 ou 1/33)
	DS_GRUPO_TRABALHO	DS_GRUPO_TRABALHO	Descrição do grupo de trabalho de TI que atendeu ou a quem foi dirigida a OS conforme descrito no atributo/campo anterior
Tipo solução	NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO	NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO	Código de tipo de solução
	DS_TIPO_SOLUCAO	DS_TIPO_SOLUCAO	Descrição de tipo de solução para o problema descrito em CAUSA_DANO
Complexidade	NR_SEQ_COMPLEX	NR_SEQ_COMPLEX	Identifica o nível de complexidade do problema
Solução	DS_SOLUCAO	DS_SOLUCAO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição
Satisfação OS	IE_GRAU_SATISFACAO	IE_GRAU_SATISFACAO	Avaliação do usuário em relação ao atendimento da OS:
Atividade Real	Não utilizado na pesquisa	Não utilizado na pesquisa	----
Histórico	Não utilizado na pesquisa	Não utilizado na pesquisa	----
Acordo interno	DT_INTERNA_ACORDO	DT_INTERNA_ACORDO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição
Acordo Externo	DT_EXTERNA_ACORDO	DT_EXTERNA_ACORDO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição
	QT_DIA_ANALISE_EFICACIA_ACAO		Não incluso na pesquisa pois não utilizado pela instituição
	IE_ENVOLVE_TREINAMENTO	IE_ENVOLVE_TREINAMENTO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição
	CD_IMPACTO	CD_IMPACTO	Campo não utilizado pela equipe das instituições, segundo analista de sistemas é utilizado pelo fabricante para identificar o impacto do problema no cliente

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 9 – SQL QUERY DE EXTRAÇÃO DE DADOS DAS BASES DE DADOS DE ORDENS DE SERVIÇO



PESQUISA – MESTRADO – FASE : KDD

Querye de construção do DW para mineração OS dos hospitais participantes.

(H0X = Hospital) - Hospitais participantes: H04

Querye SQL: Tabelas utilizadas -> Tabela 01: TASY.MAN\_ORDEM\_SERVICO\_V2  
Tabela 02: TASY.MAN\_ORDEM\_SERV\_TECNICO

Construída a partir das bases de dados do ERP TASY, relacionando os atributos lecionados na Tabela 01 e associando número de interações entre usuário e TI históricas nas OS, obtidas na tabela 02.

Somente listadas as OS de serviços de TI. Todas as demais foram desconsideradas.

```
spo /home/oracle/PLAN_GILSON_H0X_01102013_30092014.TXT
SELECT a.NR_SEQUENCIA||','||
a.IE_TIPO_ORDEM||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_ORDEM,1,100)))||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_SITUACAO,1,100)))||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_ESTAGIO,1,100)))||','||
to_char(a.DT_ORDEM_SERVICO,'YYYYMMDD')||','||
a.CD_PESSOA_SOLICITANTE||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_ESTAB_LOCALIZ,1,100)))||','||
a.NR_SEQ_LOCALIZACAO||','||
a.CD_SETOR||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_SETOR_LOCALIZACAO,1,100)))||','||
a.NR_SEQ_EQUIPAMENTO||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_DANO_BREVE,1,100)))||','||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_PRIORIDADE,1,100)))||','||
```



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
MESTRADO EM CIÊNCIA, GESTÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

```

ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_CAUSA_DANO,1,100)))||'|'||
to_char(a.DT_INICIO_DESEJADO,'YYYYMMDD')||'|'||
to_char(a.DT_CONCLUSAO_DESEJADA,'YYYYMMDD')||'|'||
to_char(a.DT_INICIO_PREVISTO,'YYYYMMDD')||'|'||
to_char(a.DT_FIM_PREVISTO,'YYYYMMDD')||'|'||
to_char(a.DT_INICIO_REAL,'YYYYMMDD')||'|'||
to_char(a.DT_FIM_REAL,'YYYYMMDD')||'|'||
a.NR_SEQ_ESTAGIO||'|'||
a.NR_GRUPO_TRABALHO||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_GRUPO_TRABALHO,1,100)))||'|'||
a.NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_TIPO_SOLUCAO,1,100)))||'|'||
a.NR_SEQ_COMPLEX||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_SOLUCAO,1,100)))||'|'||
a.IE_GRAU_SATISFACAO||'|'||
to_char(a.DT_INTERNA_ACORDO,'YYYYMMDD')||'|'||
to_char(a.DT_EXTERNA_ACORDO,'YYYYMMDD')||'|'||
a.IE_ENVOLVE_TREINAMENTO||'|'||
a.CD_IMPACTO||'|'||
round((a.DT_INICIO_REAL-DT_ORDEM_SERVICO)*24)||'|'||
round((a.DT_FIM_REAL-DT_ORDEM_SERVICO)*24)||'|'||
round((a.DT_FIM_REAL-DT_INICIO_REAL)*24)||'|'||
(select count(b.NR_SEQ_ORDEM_SERV) from TASY.MAN_ORDEM_SERV_TECNICO b where b.NR_SEQ_ORDEM_SERV = a.nr_sequencia)
FROM TASY.MAN_ORDEM_SERVICO_V2 a
WHERE
a.DT_ORDEM_SERVICO >= to_date('01-10-2013','DD-MM-YYYY')
and a.DT_ORDEM_SERVICO <= to_date('30-09-2014','DD-MM-YYYY')
and (a.NR_GRUPO_TRABALHO=1 or a.NR_GRUPO_TRABALHO = 2 or a.NR_GRUPO_TRABALHO = 33);
spo off

```



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
MESTRADO EM CIÊNCIA, GESTÃO E TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

PESQUISA – MESTRADO – FASE : KDD

Querye de construção do DW para mineração OS dos hospitais participantes.

(H0X = Hospital) - Hospitais participantes: H06

Querye SQL: Tabelas utilizadas -> Tabela 01: TASY.MAN\_ORDEM\_SERVICO\_V2  
Tabela 02: TASY.MAN\_ORDEM\_SERV\_TECNICO

Construída a partir das bases de dados do ERP TASY, relacionando os atributos lecionados na Tabela 01 e associando número de interações entre usuário e TI históricas nas OS, obtidas na tabela 02.

Somente listadas as OS de serviços de TI. Todas as demais foram desconsideradas.

```

spo /home/oracle/PLAN_GILSON_H06X_01102013_30092014.TXT
SELECT a.NR_SEQUENCIA||'|'||
a.IE_TIPO_ORDEM||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_ORDEM,1,100)))||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_SITUACAO,1,100)))||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_ESTAGIO,1,100)))||'|'||
to_char(a.DT_ORDEM_SERVICO,'YYYYMMDD')||'|'||
a.CD_PESSOA_SOLICITANTE||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_ESTAB_LOCALIZ,1,100)))||'|'||
a.NR_SEQ_LOCALIZACAO||'|'||
a.CD_SETOR||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_SETOR_LOCALIZACAO,1,100)))||'|'||
a.NR_SEQ_EQUIPAMENTO||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_DANO_BREVE,1,100)))||'|'||
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_PRIORIDADE,1,100)))||'|'||

```



```

ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_CAUSA_DANO,1,100)))||'|'
to_char(a.DT_INICIO_DESEJADO,'YYYYMMDD')||'|'
to_char(a.DT_CONCLUSAO_DESEJADA,'YYYYMMDD')||'|'
to_char(a.DT_INICIO_PREVISTO,'YYYYMMDD')||'|'
to_char(a.DT_FIM_PREVISTO,'YYYYMMDD')||'|'
to_char(a.DT_INICIO_REAL,'YYYYMMDD')||'|'
to_char(a.DT_FIM_REAL,'YYYYMMDD')||'|'
a.NR_SEQ_ESTAGIO||'|'
a.NR_GRUPO_TRABALHO||'|'
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_GRUPO_TRABALHO,1,100)))||'|'
a.NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO||'|'
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_TIPO_SOLUCAO,1,100)))||'|'
a.NR_SEQ_COMPLEX||'|'
ELIMINA_ACENTUACAO(ELIMINA_CARACTERES_ESPECIAIS(substr(a.DS_SOLUCAO,1,100)))||'|'
a.IE_GRAU_SATISFACAO||'|'
to_char(a.DT_INTERNA_ACORDO,'YYYYMMDD')||'|'
to_char(a.DT_EXTERNA_ACORDO,'YYYYMMDD')||'|'
a.IE_ENVOLVE_TREINAMENTO||'|'
a.CD_IMPACTO||'|'
round((a.DT_INICIO_REAL-DT_ORDEM_SERVICO)*24)||'|'
round((a.DT_FIM_REAL-DT_ORDEM_SERVICO)*24)||'|'
round((a.DT_FIM_REAL-DT_INICIO_REAL)*24)||'|'
round((a.DT_FIM_REAL-DT_INICIO_PREVISTO)*24)||'|'
round((a.DT_FIM_REAL-DT_INICIO_DESEJADO)*24)||'|'
(select count(b.NR_SEQ_ORDEM_SERV) from TASY.MAN_ORDEM_SERV_TECNICO b where b.NR_SEQ_ORDEM_SERV = a.nr_sequencia)
FROM TASY.MAN_ORDEM_SERVICO_V2 a
WHERE
a.DT_ORDEM_SERVICO >= to_date('01-10-2013','DD-MM-YYYY')
and a.DT_ORDEM_SERVICO <= to_date('30-09-2014','DD-MM-YYYY')
and (a.NR_GRUPO_TRABALHO=1 or a.NR_GRUPO_TRABALHO = 2 or a.NR_GRUPO_TRABALHO = 33);
spo off

```

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE10 - QUESTÕES DE ESCLARECIMENTO DE VALORES DE ATRIBUTOS DA BASE DE ORDENS DE SERVIÇO

### Questões enviadas, por e-mail, para Analistas de ERP para esclarecimento sobre valores de alguns atributos.

Respostas Analista TASY H04

- 1) Qual a diferença entre código de Localização e de Setor?  
R. Na teoria é a mesma coisa, mas dentro de um setor Y posso ter duas salas de informática, ou seja, mesmo setor com duas localizações diferentes.
- 2) O campo Tipo de solução é padronizado pelo Fabricante?  
R. Nós que cadastramos.
- 3) O q significa Complexidade 1 ou 2 ou em branco?  
R. Esse campo é apenas informativo para nós. Representa o grau de dificuldade para resolver o dano da O.S.
- 4) O q significa Impacto B ou C ou em branco?  
R. Esse campo é da Phillips, representa o impacto no processo do Cliente. Ex. Abri uma O.S de defeito, abre esse campo, solicitando o impacto ao negócio.
- 5) O q significa uma OS com Estágio:  
Em desenvolvimento? R. Estamos produzindo relatório ou solicitando alteração no processo na Phillips.  
Enviada para C? R. Está dependendo de uma ação da T.I, onde foi para usuário e voltou para realizarmos alteração no sistema.  
Novo histórico? R. Solicitante adicionou um histórico.  
Sem estágio? R. Esta aberta sem nenhum usuário executor previsto.

## APÊNDICE 11 – LISTA E DESCRIÇÃO DOS ATRIBUTOS DAS BASES DE DADOS DE ORDENS DE SERVIÇO

Atributos da BD selecionados segundo levantamento	Descrição dos atributos / Campo	Valores possíveis para o atributo / campo	
TABELA : MAN_ORDEM_SERVICO_V2		H04	H06
NR_SEQUENCIA	Número da OS	Sequência de códigos numérico	Sequência de códigos numérico
IE_TIPO_ORDEM	Código do tipo de ordem	Código numérico que representa os tipos de OS descritos em DS_ORDEM	Código numérico que representa os tipos de OS descritos em DS_ORDEM
DS_ORDEM	Descrição do tipo de ordem	AcaopreventivaInterna / Cliente / Corretiva / Desenvolvimento / Preventiva / Progamada / Treinamento	Corretiva / Desenvolvimento / Preventiva / Progamada
DS_SITUACAO	Descreve o situação da OS	Encerrada / Processo	Aberta / Encerrada / Processo
DS_ESTAGIO	Descrição da etapa de atendimento do serviço da OS	AguardandodadosdoSolicitante / Aguardandofechamento / AguardandoretornoWhebPhilips / DesenvolvementonaWhebPhilips / Emdesenvolvimento / Encerrada /EnviadaparaConsultoria / NovoHistórico / OSencerradaFaltainSolicitante / Projeto /RetornoWhebPhilips / Semestágio / TreinamentoAgendado / Verificando	Aberta / AguardandoRetornodaPhilips / AguardandoRetornoSolicitante / Atualizada / ConcluídoAguardandoConfirmacao / EmAnalisepelaTI / EmDesenvolvementopelaInformatica
DT_ORDEM_SERVICO	Data de abertura da OS	Data	Data
CD_PESSOA_SOLICITANTE	Sequência numérica que identifica o profissional que solicitou o serviço	Sequencia de códigos numérico	Sequencia de códigos numérico
DS_ESTAB_LOCALIZ	Nome do estabelecimento onde está o problema / necessidade e foi aberta a OS	hospital, imagem, laboratório, Endoscopia, PA, ...	HOSPITAL
NR_SEQ_LOCALIZACAO	Código numérico que identifica onde está o equipamento que solicitou a OS	Sequencia de códigos numérico	Sequencia de códigos numérico
CD_SETOR	Código do setor do solicitante	Sequencia de códigos numérico	Sequencia de códigos numérico
DS_SETOR_LOCALIZACAO	Nome do setor solicitante	Almoxarifado .... UTI	Almoxarifado .... UTI
NR_SEQ_EQUIPAMENTO	Código numérico do equipamento solicitante	Sequencia de códigos numérico	Sequencia de códigos numérico
DS_DANO_BREVE	Descrição breve da ação a ser executada / necessidade do usuário para atender a CAUSA_DANO	Preenchido pelo usuário não tem um padrão	Preenchido pelo usuário não tem um padrão
DS_PRIORIDADE	Nível de prioridade de atendimento	Baixa / Média /Alta / Urgente / Emergencia	Baixa / Média /Alta / Urgente / Emergencia
DS_CAUSA_DANO	Descrição origem do dano. Geralmente assume um conjunto grande, mas limitado de danos padrão estabelecidos pela TI do Hospital para agrupar os problemas descritos em DS_DANO_BREVE, pelo usuário	43 situações possíveis desde: Backup até TrocadeEquipamento	81 situações possíveis desde: AjustedePermissões até Troca de monitor
DT_INICIO_DESEJADO	Data em que o usuário gostaria que o atendimento iniciasse	Data + Hora	Data + Hora
DT_CONCLUSAO_DESEJADA	Data em que o usuário gostaria que o atendimento encerrasse	Data + Hora	Data + Hora
DT_INICIO_PREVISTO	Data em que o analista prevê iniciar o atendimento	Data + Hora	Data + Hora
DT_FIM_PREVISTO	Data em que o analista prevê concluir o atendimento	Data + Hora	Data + Hora
DT_INICIO_REAL	Data em que o analista efetivamente inicia o atendimento	Data + Hora	Data + Hora
DT_FIM_REAL	Data em que o analista efetivamente inicia o atendimento	Data + Hora	Data + Hora
NR_SEQ_ESTAGIO	Código do estágio da OS (DS_ESTAGIO)	sequência numérica	sequência numérica
NR_GRUPO_TRABALHO	Código do grupo de trabalho de TI que atendeu a OS (1/11 ou 1/33)	1 - Suporte ERP / 11 - Suporte Técnico infra	33 - Suporte ERP / 1 Suporte Técnico infra
DS_GRUPO_TRABALHO	Descrição do grupo de trabalho de TI que atendeu ou a quem foi dirigida a OS conforme descrito no atributo/campo anterior	idem anterior	idem anterior
NR_SEQ_TIPO_SOLUCAO	Código de tipo de solução	Sequencia de códigos numérico	Sequencia de códigos numérico
DS_TIPO_SOLUCAO	Descrição de tipo de solução para o problema descrito em CAUSA_DANO	Padrão de soluções estabelecido pela equipe: 37 possibilidades, desde: AgendarAtenderTreinamento até VerificarRedeCabeamento	Padrão de soluções estabelecido pela equipe: 61 possibilidades, desde: AjusteAtualizadorTasy até UsuarioBRMAcriado
NR_SEQ_COMPLEX	Identifica o nível de complexidade do problema	1 - baixa / 2 - alta complexidade / brancos (substituído por "0")	1 - baixa / 2 - média / 3 - alta complexidade
DS_SOLUCAO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição	----	----
IE_GRAU_SATISFACAO	Avaliação do usuário em relação ao atendimento da OS:	O - ótimo / B - bom / R - Regular / P - péssimo / N - normal / NI - não identificado	O - ótimo / B - bom / R - Regular / P - péssimo / N - normal / NI - não identificado
Não utilizado na pesquisa	----	----	----
Não utilizado na pesquisa	----	----	----
DT_INTERNA_ACORDO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição	----	----
DT_EXTERNA_ACORDO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição	----	----
	Não incluso na pesquisa pois não utilizado pela instituição	----	----
IE_ENVOLVE_TREINAMENTO	EXCLUÍDO - Não utilizado pela instituição	----	----
CD_IMPACTO	Campo não utilizado pela equipe das instituições, segundo analista de sistemas é utilizado pelo fabricante para identificar o impacto do problema no cliente	----	----

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 12 – RESULTADO DA SELEÇÃO DE ATRIBUTOS – H04

Método Avaliação: InfoGainAttributeEval (Ganho de informação)

Avalia o valor de um atributo, medindo o ganho de informação no que diz respeito à classe. Infogain (Class, Atributo) = H (Class) - H (Class | Atributo)

Método Pesquisa: Ranker

Prioriza atributos por suas avaliações individuais. Use em conjunto com o atributo avaliadores (Relieff, GainRatio, a entropia etc).

Instituição: H04

Atributo CLASSE	SOLICITANTE		SETOR		PRIORIDADE	
Resultados obtidos para cada atributo classe:	average merit	average rank attribute	average merit	average rank attribute	average merit	average rank attribute
	5.617 +- 0.002	1 +- 0 1 OS_NUM	3.898 +- 0.001	1 +- 0 1 OS_NUM	1.083 +- 0	1 +- 0 1 OS_NUM
	3.909 +- 0.004	2 +- 0 8 EQUIPAMENTO	3.856 +- 0.003	2 +- 0 8 EQUIPAMENTO	0.481 +- 0.002	2 +- 0 5 SOLICITANTE
	2.821 +- 0.005	3 +- 0 7 SETOR	2.821 +- 0.007	3 +- 0 5 SOLICITANTE	0.396 +- 0.002	3 +- 0 8 EQUIPAMENTO
	1.23 +- 0.005	4 +- 0 10 CAUSA_DANO	0.434 +- 0.004	4 +- 0 10 CAUSA_DANO	0.199 +- 0.002	4 +- 0 7 SETOR
	1.055 +- 0.004	5 +- 0 12 TIPO_SOLUCAO	0.415 +- 0.005	5 +- 0 12 TIPO_SOLUCAO	0.097 +- 0.001	5 +- 0 10 CAUSA_DANO
	0.672 +- 0.003	6 +- 0 17 TMP_ATE_FIM	0.303 +- 0.004	6 +- 0 14 SATISFACAO	0.093 +- 0.001	6 +- 0 12 TIPO_SOLUCAO
	0.652 +- 0.004	7 +- 0 14 SATISFACAO	0.266 +- 0.001	7.1 +- 0.3 6 ESTABELECIMENTO	0.087 +- 0.001	7 +- 0 17 TMP_ATE_FIM
	0.567 +- 0.003	8 +- 0 18 TMP_INIC_FIM	0.257 +- 0.004	7.9 +- 0.3 17 TMP_ATE_FIM	0.071 +- 0.002	8 +- 0 11 GRUPO_TI
	0.48 +- 0.003	9 +- 0 9 PRIORIDADE	0.239 +- 0.005	9 +- 0 18 TMP_INIC_FIM	0.064 +- 0.001	9 +- 0 14 SATISFACAO
	0.453 +- 0.004	10 +- 0 19 NUM_INTERAC	0.199 +- 0.002	10 +- 0 9 PRIORIDADE	0.055 +- 0.002	10 +- 0 19 NUM_INTERAC
	0.424 +- 0.002	11 +- 0 11 GRUPO_TI	0.118 +- 0.003	11 +- 0 19 NUM_INTERAC	0.049 +- 0.002	11 +- 0 18 TMP_INIC_FIM
	0.326 +- 0.002	12 +- 0 16 TMP_ATE_INIC	0.1 +- 0.002	12 +- 0 11 GRUPO_TI	0.036 +- 0.002	12 +- 0 2 OS_TIPO
	0.257 +- 0.002	13 +- 0 6 ESTABELECIMENTO	0.097 +- 0.002	13 +- 0 16 TMP_ATE_INIC	0.017 +- 0.001	13 +- 0 16 TMP_ATE_INIC
	0.062 +- 0.002	14 +- 0 2 OS_TIPO	0.023 +- 0.002	14.1 +- 0.3 15 IMPACTO	0.005 +- 0	14 +- 0 6 ESTABELECIMENTO
	0.019 +- 0.001	15.2 +- 0.4 15 IMPACTO	0.021 +- 0.001	14.9 +- 0.3 2 OS_TIPO	0.004 +- 0	15 +- 0 13 COMPLEX
	0.018 +- 0.001	15.8 +- 0.4 13 COMPLEX	0.008 +- 0	16 +- 0 13 COMPLEX	0.001 +- 0	16.3 +- 0.46 4 OS_ESTAGIO
	0.005 +- 0.001	17 +- 0 4 OS_ESTAGIO	0.004 +- 0.001	17 +- 0 4 OS_ESTAGIO	0.001 +- 0	16.7 +- 0.46 15 IMPACTO
	0 +- 0 18 +- 0 3 OS_SITUACAO		0 +- 0 18 +- 0 3 OS_SITUACAO		0 +- 0 18 +- 0 3 OS_SITUACAO	

Atributo CLASSE	SOLICITANTE		SETOR		PRIORIDADE	
Resultados obtidos para cada atributo classe:	average merit	average rank attribute	average merit	average rank attribute	average merit	average rank attribute
	0.905 +- 0	1 +- 0 1 OS_NUM	2.968 +- 0.001	1 +- 0 1 OS_NUM	3.63 +- 0.001	1 +- 0 1 OS_NUM
	0.863 +- 0.002	2 +- 0 8 EQUIPAMENTO	1.964 +- 0.003	2 +- 0 10 CAUSA_DANO	1.963 +- 0.005	2 +- 0 12 TIPO_SOLUCAO
	0.424 +- 0.003	3 +- 0 5 SOLICITANTE	1.113 +- 0.006	3 +- 0 8 EQUIPAMENTO	1.304 +- 0.004	3 +- 0 8 EQUIPAMENTO
	0.412 +- 0.003	4 +- 0 12 TIPO_SOLUCAO	1.054 +- 0.005	4 +- 0 5 SOLICITANTE	1.23 +- 0.006	4 +- 0 5 SOLICITANTE
	0.387 +- 0.003	5 +- 0 10 CAUSA_DANO	0.412 +- 0.002	5.5 +- 0.5 11 GRUPO_TI	0.434 +- 0.003	5 +- 0 7 SETOR
	0.11 +- 0.002	6 +- 0 17 TMP_ATE_FIM	0.415 +- 0.006	5.5 +- 0.5 7 SETOR	0.387 +- 0.002	6 +- 0 11 GRUPO_TI
	0.1 +- 0.002	7 +- 0 7 SETOR	0.225 +- 0.003	7 +- 0 17 TMP_ATE_FIM	0.26 +- 0.003	7 +- 0 17 TMP_ATE_FIM
	0.088 +- 0.002	8 +- 0 19 NUM_INTERAC	0.171 +- 0.003	8.3 +- 0.46 18 TMP_INIC_FIM	0.216 +- 0.003	8 +- 0 19 NUM_INTERAC
	0.071 +- 0.002	9.2 +- 0.4 9 PRIORIDADE	0.17 +- 0.003	8.7 +- 0.46 14 SATISFACAO	0.205 +- 0.002	9 +- 0 18 TMP_INIC_FIM
	0.068 +- 0.002	9.8 +- 0.4 14 SATISFACAO	0.144 +- 0.002	10 +- 0 19 NUM_INTERAC	0.178 +- 0.002	10 +- 0 14 SATISFACAO
	0.042 +- 0.001	11 +- 0 18 TMP_INIC_FIM	0.092 +- 0.002	11.4 +- 0.49 16 TMP_ATE_INIC	0.125 +- 0.003	11 +- 0 16 TMP_ATE_INIC
	0.017 +- 0.001	12 +- 0 6 ESTABELECIMENTO	0.093 +- 0.002	11.6 +- 0.49 9 PRIORIDADE	0.097 +- 0.003	12 +- 0 9 PRIORIDADE
	0.01 +- 0.001	13.1 +- 0.3 2 OS_TIPO	0.062 +- 0.002	13 +- 0 2 OS_TIPO	0.07 +- 0.002	13 +- 0 2 OS_TIPO
	0.008 +- 0.001	14.1 +- 0.54 16 TMP_ATE_INIC	0.021 +- 0.001	14 +- 0 6 ESTABELECIMENTO	0.028 +- 0.001	14 +- 0 6 ESTABELECIMENTO
	0.007 +- 0.001	14.8 +- 0.4 13 COMPLEX	0.013 +- 0.001	15 +- 0 13 COMPLEX	0.016 +- 0.001	15 +- 0 13 COMPLEX
	0.003 +- 0	16 +- 0 15 IMPACTO	0.004 +- 0	16 +- 0 15 IMPACTO	0.005 +- 0.001	16 +- 0 15 IMPACTO
	0.001 +- 0	17 +- 0 4 OS_ESTAGIO	0.001 +- 0	17 +- 0 4 OS_ESTAGIO	0.002 +- 0	17 +- 0 4 OS_ESTAGIO
	0 +- 0 18 +- 0 3 OS_SITUACAO		0 +- 0 18 +- 0 3 OS_SITUACAO		0 +- 0 18 +- 0 3 OS_SITUACAO	

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 13 – RESULTADO DA SELEÇÃO DE ATRIBUTOS – H06

Método Avaliação:	InfoGainAttributeEval (Ganho de informação)	Avalia o valor de um atributo, medindo o ganho de informação no que diz respeito à classe. $\text{InfoGain}(\text{Class}, \text{Atributo}) = H(\text{Class}) - H(\text{Class}   \text{Atributo})$
Método Pesquisa:	Ranker	Prioriza atributos por suas avaliações individuais. Use em conjunto com o atributo avaliadores (Relief, GainRatio, a entropia etc).

Instituição **H06**

Atributo CLASSE	SOLICITANTE		SETOR		PRIORIDADE			
average merit	average rank	attribute	average merit	average rank	attribute	average merit	average rank	attribute
3.32 +- 0.002	1 +- 0	1 OS_NUM	2.276 +- 0.001	1 +- 0	1 OS_NUM	0.831 +- 0	1 +- 0	1 OS_NUM
2.432 +- 0.002	2 +- 0	8 EQUIPAMENTO	2.235 +- 0.001	2 +- 0	8 EQUIPAMENTO	0.422 +- 0.003	2 +- 0	5 SOLICITANTE
<b>2.032 +- 0.003</b>	<b>3 +- 0</b>	<b>7 SETOR</b>	2.032 +- 0.002	3 +- 0	5 SOLICITANTE	0.332 +- 0.002	3 +- 0	8 EQUIPAMENTO
<b>1.582 +- 0.004</b>	<b>4 +- 0</b>	<b>10 CAUSA_DANO</b>	<b>0.991 +- 0.003</b>	<b>4 +- 0</b>	<b>10 CAUSA_DANO</b>	<b>0.293 +- 0.001</b>	<b>4 +- 0</b>	<b>10 CAUSA_DANO</b>
<b>1.531 +- 0.004</b>	<b>5 +- 0</b>	<b>12 TIPO_SOLUCAO</b>	<b>0.936 +- 0.004</b>	<b>5 +- 0</b>	<b>12 TIPO_SOLUCAO</b>	<b>0.289 +- 0.001</b>	<b>5 +- 0</b>	<b>12 TIPO_SOLUCAO</b>
<b>0.76 +- 0.002</b>	<b>6 +- 0</b>	<b>2 OS_TIPO</b>	<b>0.673 +- 0.001</b>	<b>6 +- 0</b>	<b>2 OS_TIPO</b>	<b>0.247 +- 0.003</b>	<b>6 +- 0</b>	<b>7 SETOR</b>
0.733 +- 0.002	7 +- 0	14 SATISFACAO	0.569 +- 0.003	7 +- 0	14 SATISFACAO	<b>0.156 +- 0.002</b>	<b>7 +- 0</b>	<b>2 OS_TIPO</b>
0.517 +- 0.002	8 +- 0	11 GRUPO_TI	0.247 +- 0.003	8 +- 0	9 PRIORIDADE	0.14 +- 0.002	8 +- 0	14 SATISFACAO
0.422 +- 0.003	9 +- 0	9 PRIORIDADE	0.18 +- 0.001	9.1 +- 0.3	11 GRUPO_TI	<b>0.058 +- 0.002</b>	<b>9.1 +- 0.3</b>	<b>13 COMPLEX</b>
<b>0.272 +- 0.002</b>	<b>10 +- 0</b>	<b>13 COMPLEX</b>	0.177 +- 0.002	9.9 +- 0.3	18 N_INT	0.057 +- 0.002	10 +- 0.45	18 N_INT
0.256 +- 0.003	11 +- 0	18 N_INT	<b>0.167 +- 0.001</b>	<b>11 +- 0</b>	<b>13 COMPLEX</b>	0.054 +- 0.001	10.9 +- 0.3	11 GRUPO_TI
0.165 +- 0.003	12 +- 0	16 TMP_ATE_FIM	0.11 +- 0.002	12 +- 0	16 TMP_ATE_FIM	0.028 +- 0.001	12 +- 0	16 TMP_ATE_FIM
0.127 +- 0.002	13 +- 0	17 TMP_EXEC	0.085 +- 0.001	13 +- 0	17 TMP_EXEC	0.022 +- 0.001	13 +- 0	17 TMP_EXEC
0.12 +- 0.002	14 +- 0	15 TMP_ATE_INIC	0.081 +- 0.001	14 +- 0	15 TMP_ATE_INIC	0.017 +- 0.001	14 +- 0	15 TMP_ATE_INIC
<b>0.026 +- 0.001</b>	<b>15 +- 0</b>	<b>4 OS_ESTAGIO</b>	<b>0.014 +- 0.001</b>	<b>15 +- 0</b>	<b>4 OS_ESTAGIO</b>	<b>0.006 +- 0</b>	<b>15 +- 0</b>	<b>4 OS_ESTAGIO</b>
0 +- 0	16 +- 0	6 ESTABELAECIMENTO	0 +- 0	16 +- 0	3 OS_SITUACAO	0 +- 0	16 +- 0	6 ESTABELAECIMENTO
0 +- 0	17 +- 0	3 OS_SITUACAO	0 +- 0	17 +- 0	6 ESTABELAECIMENTO	0 +- 0	17 +- 0	3 OS_SITUACA

Atributo CLASSE	SOLICITANTE		SETOR		PRIORIDADE			
average merit	average rank	attribute	average merit	average rank	attribute	average merit	average rank	attribute
0.769 +- 0	1 +- 0	1 OS_NUM	2.552 +- 0.001	1 +- 0	1 OS_NUM	2.639 +- 0	1 +- 0	1 OS_NUM
0.765 +- 0.001	2 +- 0	8 EQUIPAMENTO	<b>2.265 +- 0.002</b>	<b>2 +- 0</b>	<b>10 CAUSA_DANO</b>	<b>2.265 +- 0.002</b>	<b>2 +- 0</b>	<b>12 TIPO_SOLUCAO</b>
<b>0.718 +- 0.001</b>	<b>3 +- 0</b>	<b>12 TIPO_SOLUCAO</b>	1.531 +- 0.004	3 +- 0	5 SOLICITANTE	1.582 +- 0.002	3 +- 0	5 SOLICITANTE
<b>0.714 +- 0.001</b>	<b>4 +- 0</b>	<b>10 CAUSA_DANO</b>	1.514 +- 0.003	4 +- 0	8 EQUIPAMENTO	1.566 +- 0.003	4 +- 0	8 EQUIPAMENTO
0.517 +- 0.002	5 +- 0	5 SOLICITANTE	<b>0.935 +- 0.003</b>	<b>5 +- 0</b>	<b>7 SETOR</b>	<b>0.991 +- 0.004</b>	<b>5 +- 0</b>	<b>7 SETOR</b>
<b>0.18 +- 0.002</b>	<b>6 +- 0</b>	<b>7 SETOR</b>	<b>0.791 +- 0.002</b>	<b>6 +- 0</b>	<b>2 OS_TIPO</b>	<b>0.831 +- 0.001</b>	<b>6 +- 0</b>	<b>2 OS_TIPO</b>
0.096 +- 0.001	7 +- 0	13 COMPLEX	<b>0.718 +- 0.002</b>	<b>7 +- 0</b>	<b>11 GRUPO_TI</b>	<b>0.714 +- 0.001</b>	<b>7 +- 0</b>	<b>11 GRUPO_TI</b>
<b>0.068 +- 0.001</b>	<b>8 +- 0</b>	<b>2 OS_TIPO</b>	0.658 +- 0.002	8 +- 0	14 SATISFACAO	0.688 +- 0.002	8 +- 0	14 SATISFACAO
0.062 +- 0.001	9 +- 0	14 SATISFACAO	<b>0.385 +- 0.001</b>	<b>9 +- 0</b>	<b>13 COMPLEX</b>	<b>0.422 +- 0.001</b>	<b>9 +- 0</b>	<b>13 COMPLEX</b>
0.054 +- 0.001	10 +- 0	9 PRIORIDADE	0.289 +- 0.002	10 +- 0	9 PRIORIDADE	0.293 +- 0.003	10 +- 0	9 PRIORIDADE
0.041 +- 0.001	11 +- 0	16 TMP_ATE_FIM	0.21 +- 0.001	11 +- 0	18 N_INT	0.227 +- 0.002	11 +- 0	18 N_INT
0.037 +- 0.001	12 +- 0	18 N_INT	0.125 +- 0.002	12 +- 0	16 TMP_ATE_FIM	0.143 +- 0.002	12 +- 0	16 TMP_ATE_FIM
0.032 +- 0.001	13 +- 0	17 TMP_EXEC	0.094 +- 0.002	13 +- 0	17 TMP_EXEC	0.109 +- 0.001	13 +- 0	17 TMP_EXEC
0.021 +- 0.001	14 +- 0	15 TMP_ATE_INIC	0.089 +- 0.002	14 +- 0	15 TMP_ATE_INIC	0.094 +- 0.002	14 +- 0	15 TMP_ATE_INIC
<b>0.006 +- 0</b>	<b>15 +- 0</b>	<b>4 OS_ESTAGIO</b>	<b>0.021 +- 0.001</b>	<b>15 +- 0</b>	<b>4 OS_ESTAGIO</b>	<b>0.021 +- 0.001</b>	<b>15 +- 0</b>	<b>4 OS_ESTAGIO</b>
0 +- 0	16 +- 0	3 OS_SITUACAO	0 +- 0	16 +- 0	3 OS_SITUACAO	0 +- 0	16 +- 0	3 OS_SITUACAO
0 +- 0	17 +- 0	6 ESTABELAECIMENTO	0 +- 0	17 +- 0	6 ESTABELAECIMENTO	0 +- 0	17 +- 0	6 ESTABELAECIMENTO

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## APÊNDICE 14 – RESULTADOS RESUMIDOS DA MINERAÇÃO DE DADOS DOS HOSPITAIS

Hospital: H04

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIB.	NUM. REGRAS	SUPORTE MIN.	CONF.	INSTANCIAS PARTICIP.	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
APRIORI		20/dez	11	50	0.35	0.90		10. GRUPO_TI=SuporteInfra TMP_ATE_FIM='{inf-58.92}' NUM_INTERAC=1 2412 ==> ESTABELECIMENTO=H 2366 13. PRIORIDADE=Media GRUPO_TI=SuporteInfra NUM_INTERAC=1 2309 ==> ESTABELECIMENTO=H 2264 14. PRIORIDADE=Media GRUPO_TI=SuporteInfra TMP_ATE_INIC='{inf-58.92}' 2475 ==> ESTABELECIMENTO=H 2426 21. GRUPO_TI=SuporteInfra NUM_INTERAC=1 2484 ==> TMP_ATE_FIM='{inf-58.92}' 2412 39. SATISFACAO=N 3087 ==> ESTABELECIMENTO=H 2933 41. TIPO_SOLUCAO=ParametrizacaoSistema 2919 ==> ESTABELECIMENTO=H 2769
		20/dez	11	22	0.40	0.90		21. GRUPO_TI=SuporteInfra TMP_ATE_FIM='{inf-58.92}' 2980 ==> ESTABELECIMENTO=H PRIORIDADE=Media 2751

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIBUT	MODO DE TESTE	NUM. FOLHAS	TAMANHO	CLASSIF. CORRETAS	CLASSIF. INCORR.	COBERTURA	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
J48	CAUSA_DANO	12/dez	19	Cross-validation	3069	3098	70,2178%	29,7822%	92,7399%	TIPO_SOLUCAO = LimpezaComputador   TMP_ATE_INIC = '{inf-58.92}': LimpezaComputador (31.0/3.0)   TMP_ATE_INIC = '{58.92-117.84}': LimpezaComputador (0.0)   TMP_ATE_INIC = '{176.76-235.68}': LimpezaComputador (2.0)   TMP_ATE_INIC = '{235.68-294.6}': LimpezaComputador (0.0) EQUIPAMENTO = 493     NUM_INTERAC = 0: ProblemaSistemaERP (0.0)     NUM_INTERAC = 1: ProblemaSistemaERP (0.0)     NUM_INTERAC = 2: ProblemaSistemaERP (3.0)     NUM_INTERAC = 5: ProblemaSistemaERP (0.0)     NUM_INTERAC = 6: ProblemaSistemaERP (0.0)
		20/dez	11		1756	1784	69,9179%	30,0821%	94,0657%	Idem
		12/dez	19		214	215	99,3213%	67,8700%	99,3845%	Idem CAUSA_DANO
	GRUPO_TI	20/dez	11	Cross-validation	1624	1653	91,4615%	8,5385%	98,7689%	CAUSA_DANO = ProblemaSistemaERP     NUM_INTERAC = 0: SistemaTasy (1.0)     NUM_INTERAC = 1       TMP_ATE_FIM = '{inf-58.92}'       PRIORIDADE = Media: SuporteInfra (964.0/86.0)       PRIORIDADE = Emergencia: SistemaTasy (22.0/3.0)       PRIORIDADE = Alta: SistemaTasy (28.0/13.0)       PRIORIDADE = Urgente: SistemaTasy (20.0/7.0)       PRIORIDADE = Baixa: SuporteInfra (35.0)
		20/dez	11	Cross-validation	214	219	99,0846%	0,9154%	99,4160%	
	TIPO_SOLUCAO	12/dez	19	Cross-validation	3410	3445	81,1711%	18,8289%	93,7542%	Idem anterior GRUPO_TI
		20/dez	11	Cross-validation	3521	3580	80,7765%	19,2235%	93,5764%	Idem anterior GRUPO_TI

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIBUT	MODO DE TESTE	NUM. FOLHAS	TAMANHO	CLASSIF. CORRETAS	CLASSIF. INCORR.	COBERTURA	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
JRIP	CAUSA_DANO	12/dez	18	Cross-validation	59		67,9766%	32,0234%	94,7917%	(TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoSistema) and (TMP_INIC_FIM = '{116.853333-175.78}') and (TMP_ATE_INIC = '{inf-58.92}') => CAUSA_DANO=SuporteSistema (15.0/6.0) (TIPO_SOLUCAO = ManutencaoLogin) and (SATISFACAO = N) and (TMP_ATE_INIC = '{117.84-176.76}') and (PRIORIDADE = Emergencia) => CAUSA_DANO=ManutencaoLogin (11.0/3.0) (TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware) and (NUM_INTERAC = 2) and (PRIORIDADE = Media) and (TMP_ATE_INIC = '{117.84-176.76}') => CAUSA_DANO=ProblemaEstacaodeTrabalho (47.0/22.0) (TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware) and (NUM_INTERAC = 2) and (TMP_ATE_FIM = '{176.76-235.68}') and (PRIORIDADE = Media) => CAUSA_DANO=ProblemaEstacaodeTrabalho (16.0/6.0)
		20/dez	11	Cross-validation	55		67,4085%	32,5915%	94,5076%	(TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoSistema) and (GRUPO_TI = SuporteInfra) and (SATISFACAO = O) => CAUSA_DANO=SuporteSistema (7.0/3.0) (TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware) and (NUM_INTERAC = 1) and (SATISFACAO = N) and (SETOR = ProntoAtendimento) => CAUSA_DANO=DanoFisiconoEquipamento (9.0/4.0) (TIPO_SOLUCAO = LimpezaComputador) and (PRIORIDADE = Alta) => CAUSA_DANO=LimpezaComputador (26.0/1.0) (TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware) and (TMP_ATE_INIC = '{inf-58.92}') and (SETOR = SAME) => CAUSA_DANO=HardwareDesconfigurado (6.0/1.0) (TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware) and (TMP_ATE_INIC = '{inf-58.92}') and (SETOR = Nutricao) => CAUSA_DANO=HardwareDesconfigurado (6.0/2.0)
	GRUPO_TI	12/dez	19	Cross-validation	67		98,2165%	1,7835%	98,8163%	(TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema) and (TMP_ATE_FIM = '{117.84-176.76}') and (EQUIPAMENTO = 1485) => GRUPO_TI=SistemaTasy (6.0/0.0) (TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema) and (PRIORIDADE = Emergencia) and (TMP_ATE_FIM = '{inf-58.92}') and (TMP_ATE_INIC = '{inf-58.92}') and (NUM_INTERAC <= 1) and (CAUSA_DANO = ProblemaSistemaERP) => GRUPO_TI=SistemaTasy (6.0/0.0) (TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema) and (NUM_INTERAC >= 2) and (NUM_INTERAC >= 3) and (CAUSA_DANO = ProblemaAcessoSistema) and (SETOR = Enfermagem) => GRUPO_TI=SistemaTasy (6.0/0.0)
		12/dez	19	Cross-validation	181		97,6010%	2,3990%	97,8693%	(SATISFACAO = N) and (TMP_ATE_FIM = '{117.84-176.76}') and (GRUPO_TI = SuporteInfra) and (TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema) and (CAUSA_DANO = ProblemaSistemaERP) => SETOR=HospitalFaturamento (42.0/1.0)
	TIPO_SOLUCAO	20/dez	11	Cross-validation	38		34,1698%	65,8302%	95,6812%	
		20/dez	11	Cross-validation	58		80,5398%	19,46,02%	95,4072%	(CAUSA_DANO = DuvidasRelatorio) and (NUM_INTERAC = 2) and (TMP_ATE_FIM = '{inf-58.92}') => TIPO_SOLUCAO=DesenvolvimentoRelatorio (3.0/1.0) (CAUSA_DANO = DuvidasRelatorio) and (SETOR = Qualidade) => TIPO_SOLUCAO=DesenvolvimentoRelatorio (3.0/1.0) CAUSA_DANO = ProblemaAcessoSistema) and (TMP_ATE_FIM = '{176.76-235.68}') and (GRUPO_TI = SuporteInfra) and (NUM_INTERAC = 2) => TIPO_SOLUCAO=ConfiguracaoManutencaoAcesso (3.0/0.0) (CAUSA_DANO = ProblemaImpressao) and (TMP_ATE_FIM = '{117.84-176.76}') and (PRIORIDADE = Alta) => TIPO_SOLUCAO=ConfiguracaoManutencaoHardware (7.0/0.0)

continua...

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIBUT	MODO DE TESTE	NUM. FOLHAS	TAMANHO	CLASSIF. CORRETAS	CLASSIF. INCCORR.	COBERTURA	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
PART	CAUSA_DANO	12/dez	19	Cross-validation	607		77,0833%	22,9167%	98,5638%	SOLICITANTE = 122094 AND TMP_ATE_FIM = '{235.68-294.6}' AND TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}' AND NUM_INTERAC > 2: ProblemaSistemaERP (3.0/1.0) SOLICITANTE = 122094 AND TMP_ATE_FIM = '{176.76-235.68}' AND SATISFACAO = N AND PRIORIDADE = Media: ProblemaSistemaERP (6.0/3.0) SOLICITANTE = 122094 AND TMP_ATE_FIM = '{-inf-58.92}' AND NUM_INTERAC > 1 AND PRIORIDADE = Media AND SATISFACAO = O AND NUM_INTERAC <= 2: Novofuncionario (9.0/5.0) TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema AND EQUIPAMENTO = 1093 AND PRIORIDADE = Media AND TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}': ProblemaAcessoSistema (3.0) TIPO_SOLUCAO = VerificarRedeCabemento AND SOLICITANTE = 858939 AND EQUIPAMENTO = 5131 AND NUM_INTERAC <= 1: Rede (4.0)
		20/dez	11	Cross-validation	299		69,2551%	30,7449%	90,2146%	TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware AND PRIORIDADE = Media AND TMP_INIC_FIM = '{-inf-57.926667}' AND SETOR = ProntoAtendimento: ProblemaImpressao (3.0/1.0) TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoHardware AND PRIORIDADE = Urgente AND GRUPO_TI = SuporteInfra: HardwareDesconfigurado (8.0/2.0) TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema AND TMP_ATE_FIM = '{117.84-176.76}' AND TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}' AND SETOR = POSTOG: ProblemaSistemaERP (7.0/4.0) TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema AND TMP_ATE_FIM = '{117.84-176.76}' AND TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}' AND SETOR = ComprasSuprimentos: ProblemaSistemaERP (7.0/4.0)
	GRUPO_TI	12/dez	19	Cross-validation	139		98,7058%	1,2942%	99,5107%	TIPO_SOLUCAO = AtividadesInternas: SuporteInfra (968.0)
		20/dez	11	Cross-validation	123		90,8933%	9,1067%	99,0688%	NUM_INTERAC = 1 AND PRIORIDADE = Media AND TMP_ATE_FIM = '{-inf-58.92}' AND TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema AND CAUSA_DANO = ProblemaSistemaERP: SuporteInfra (964.0/86.0) TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaoManutencaoSistema AND TMP_INIC_FIM = '{116.853333-175.78}' AND NUM_INTERAC = 2: SuporteInfra (33.0/4.0) SETOR = Enfermagem AND TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema AND SATISFACAO = N AND TMP_INIC_FIM = '{116.853333-175.78}': SistemaTasy (52.0/13.0) TIPO_SOLUCAO = ParametrizacaoSistema AND TMP_ATE_FIM = '{-inf-58.92}' AND CAUSA_DANO = ProblemaSistemaERP AND SETOR = HospitalFaturamento AND TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}' AND NUM_INTERAC = 2: SuporteInfra (19.0/4.0) TMP_ATE_FIM = '{-inf-58.92}' AND CAUSA_DANO = ProblemaSistemaERP AND SETOR = HospitalFaturamento AND TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}' AND NUM_INTERAC = 1: SuporteInfra (7.0/2.0)
	SETOR	12/dez	19	Cross-validation	181		97,6010%	2,3990%	97,86,8693%	(SATISFACAO = N) and (EQUIPAMENTO = 4955) => SETOR=HospitalFaturamento (6.0/0.0)
		20/dez	11	Cross-validation	22		32,1023%	67,8977%	95,7071%	
	TIPO_SOLUCAO	12/dez	19	Cross-validation	52		81,0922%	18,9078%	95,4072%	(CAUSA_DANO = Duvidas) and (GRUPO_TI = SistemaTasy) and (SATISFACAO = B) => TIPO_SOLUCAO=EsclarecimentoDuvida (17.0/5.0) (CAUSA_DANO = Duvidas) and (PRIORIDADE = Emergencia) and (NUM_INTERAC >= 3) => TIPO_SOLUCAO=EsclarecimentoDuvida (10.0/3.0) CAUSA_DANO = Duvidas) and (TMP_ATE_INIC = '{-inf-58.92}') and (NUM_INTERAC >= 7) => TIPO_SOLUCAO=EsclarecimentoDuvida (17.0/8.0) CAUSA_DANO = Rede) and (SATISFACAO = N) and (TMP_ATE_FIM = '{-inf-58.92}') => TIPO_SOLUCAO=VerificarRedeCabemento (11.0/4.0)
		20/dez	11	Cross-validation	58		80,5298%	19,4602%	95,4072%	(CAUSA_DANO = DuvidasRelatorio) and (NUM_INTERAC = 2) and (TMP_ATE_FIM = '{-inf-58.92}') => TIPO_SOLUCAO=DesenvolvimentoRelatorio (3.0/1.0) (CAUSA_DANO = ProblemaAcessoSistema) and (TMP_ATE_FIM = '{176.76-235.68}') and (GRUPO_TI = SuporteInfra) and (NUM_INTERAC = 2) => TIPO_SOLUCAO=ConfiguracaoManutencaoAcesso (3.0/0.0) (CAUSA_DANO = Duvidas) and (GRUPO_TI = SistemaTasy) and (TMP_ATE_INIC = '{117.84-176.76}') and (PRIORIDADE = Emergencia) => TIPO_SOLUCAO=Orientacoes (9.0/2.0)

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## Hospital: H06

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIB.	NUM. REGRAS	SUPORTE MIN.	CONF.	INSTANCIAS PARTICIP.	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO	
APRIORI		14/dez	16		50	0,9	0,7	9221	1. TMP_ATE_FIM='(-inf-126.72)' 9798 ==> TMP_EXEC='(-inf-126.72)' 9798 19. N_INT=1 9338 ==> TMP_EXEC='(-inf-126.72)' 9268
		22/dez	13		50	0,85	0,7	8709	
		22/dez	13		50	0,7	0,7	7172	2. PRIORIDADE=Media TMP_ATE_INIC='(-inf-53.76)' TMP_ATE_FIM='(-inf-126.72)' N_INT=1 8126 ==> TMP_EXEC='(-inf-126.72)' 8126 4. GRUPO_TI=SuporteSoftwareHardware TMP_ATE_INIC='(-inf-53.76)' TMP_ATE_FIM='(-inf-126.72)' 7745 ==> TMP_EXEC='(-inf-126.72)' 7745 14. GRUPO_TI=SuporteSoftwareHardware TMP_ATE_INIC='(-inf-53.76)' TMP_ATE_FIM='(-inf-126.72)' N_INT=1 7371 ==> TMP_EXEC='(-inf-126.72)' 7371 29. OS_TIPO=Preventiva TMP_ATE_INIC='(-inf-53.76)' TMP_EXEC='(-inf-126.72)' N_INT=1 7345 ==> TMP_ATE_FIM='(-inf-126.72)' 7345

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIB.	MODO DE TESTE	NUM. FOLHAS	TAMANHO	CLASSIF. CORRETA	CLASSIF. INCORR.	COBERTURA	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
J48	CAUSA_DANO	14/dez	18	Cross-validation	845	863	93,2461%	6,7539%	97,8431%	SETOR = FC         TMP_EXEC = '(-inf-126.72)': AjustesdeCadastronoTasy (18.0/7.0)         TMP_EXEC = '(126.72-253.44)': AjustesdeCadastronoTasy (0.0)         TMP_EXEC = '(253.44-380.16)': AjustesdeCadastronoTasy (0.0)         TMP_EXEC = '(380.16-506.88)': AjustedePermissoes (2.0/1.0)
		20/dez	12	Cross-validation	812	839	93,1388%	6,8612%	97,4722%	TIPO_SOLUCAO = Trocademouse         PRIORIDADE = Urgente: ProblemadeMouse (2.0)         PRIORIDADE = Media: Errohardware (2.0)         PRIORIDADE = Emergencia: ProblemadeMouse (1.0)
	GRUPO_TI	14/dez	18	Cross-validation	218	220	99,5218%	0,4782%	99,9512%	
		22/dez	12	Cross-validation	73	75	98,2335%	1,7665%	99,9512%	
	SETOR	22/dez	12	Cross-validation	4919	5057	75,6047%	25,3953%	86,4630%	CAUSA_DANO = IncAltddeUsuario         SATISFACAO = N: RECP_INT (0.0)         SATISFACAO = NI: RECP_INT (23.0/10.0) CAUSA_DANO = Problema_Software         SATISFACAO = N: S_RECP (0.0)         SATISFACAO = NI         TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72)'         N_INT = 0: S_RECP (0.0)         N_INT = 1           TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76)': RECP_INT (35.0/26.0)           TMP_ATE_INIC = '(53.76-107.52)': EP (3.0/2.0)
	TIPO_SOLUCAO	14/dez	18	Cross-validation	832	842	93,1485%	6,85,15%	97,93,09%	
		22/dez	12		754	772	93,1485%	6,8515%	97,7552%	CAUSA_DANO = AjustedePermissoes         TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76)'         SETOR = AMB: AjustenasPermissoesdeUsuarios (0.0)         SETOR = UCO: CustomizacaoTasy (1.0)         SETOR = UTI: AjustenasPermissoesdeUsuarios (0.0)         SETOR = ENF: AjustenasPermissoesdeUsuarios (0.0)

JRIP	CAUSA_DANO	14/dez	18	Cross-validation	62		92,2897%	7,7103%	95,2469%	CAUSA_DANO=ComputadorDesligado (4.0/1.0) CAUSA_DANO=CorrecaoAtravesdeScript (8.0/1.0)
		22/dez	12	Cross-validation	61		92,3492%	7,6518%	95,4421%	(TIPO_SOLUCAO = CustomizacaoTasy) and (COMPLEX = 2) and (SETOR = TIC) and (OS_TIPO = Preventiva) => (CAUSA_DANO=CorrecaoAtravesdeScript (8.0/1.0) (TIPO_SOLUCAO = CustomizacaoTasy) and (SATISFACAO = NI) and (SETOR = FC) => CAUSA_DANO=AjustesdeCadastronoTasy (21.0/10.0)
	GRUPO_TI	14/dez	18	Cross-validation	35		98,1944%	1,8056%	98,8093%	(OS_TIPO = Corretiva) and (CAUSA_DANO = DuvidaUsuario) and (SOLICITANTE = 459996) => GRUPO_TI=SuporteTasy (6.0/1.0) (OS_TIPO = Corretiva) and (TIPO_SOLUCAO = Orientacao) => GRUPO_TI=SuporteTasy (18.0/0.0)
		22/dez	12	Cross-validation	23		98,1456%	1,8544%	99,7276%	(OS_TIPO = Corretiva) and (CAUSA_DANO = AssociadaaProjeto) => GRUPO_TI=SuporteTasy (2.0/0.0) => GRUPO_TI=SuporteSoftwareHardware (7793.0/15.0)
	SETOR	22/dez	12	Cross-validation	15		72,9651%	27,0349%	94,7589%	SETOR=EQ (3.0/1.0) OS_TIPO = Corretiva and (SATISFACAO = O) and (TMP_ATE_INIC = '(53.76-107.52)') and (N_INT = 1) and (PRIORIDADE = Media) and (TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72)') => SETOR=UCO (6.0/1.0) (SATISFACAO = NI) and (CAUSA_DANO = AcessoSite) and (PRIORIDADE = Media) and (TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76)') => SETOR=NUTRI (49.0/14.0) => SETOR=TIC (10031.0/2688.0)
	TIPO_SOLUCAO	14/dez	18	Cross-validation	51		92,0554%	7,9446%	95,8130%	(CAUSA_DANO = ComputadorDesligado) and (TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76)') => (GRUPO_TI = SuporteTasy) and (COMPLEX = 2) and (CAUSA_DANO = AjustesdeCadastronoTasy) and (SETOR = FC) => TIPO_SOLUCAO=CustomizacaoTasy (12.0/1.0)
		22/dez	12	Cross-validation	52		91,8602%	8,1398%	95,4714%	(CAUSA_DANO = CadastroTasy) and (N_INT = 1) and (TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72)') => TIPO_SOLUCAO=Cadastro (119.0/49.0) (GRUPO_TI = SuporteTasy) and (COMPLEX = 2) and (CAUSA_DANO = CadastroTasy) and (N_INT = 2) and (PRIORIDADE = Media) => TIPO_SOLUCAO=CustomizacaoTasy (12.0/3.0)

continua...

ALG.	ATRIB. META	DATA MD	NUM. ATRIBU	MODO DE TESTE	NUM. FOLHAS	TAMANHO	CLASSIF. CORRETA	CLASSIF. INCCORR.	COBERTURA	EXEMPLOS DE RESULTADOS OBTIDOS NA EXECUÇÃO DO ALGORITMO
PART	CAUSA_DANO	14/dez	18	Cross-validation	183		93,0997%	6,9003%	96,8768%	OS_TIPO = Preventiva AND GRUPO_TI = SuporteSoftwareHardware AND SATISFACAO = O AND TIPO_SOLUCAO = 00CheckList: 00Problema_CheckList (6286.0) TIPO_SOLUCAO = SoftwareConfigurado AND SOLICITANTE = 301552 AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72]': Configuracaodesoftware (3.0/2.0)
		22/dez	12	Cross-validation	155		92,9924%	7,0076%	96,6914%	TIPO_SOLUCAO = Computadorformatado AND N_INT = 3: Errohardware (3.0/1.0) TIPO_SOLUCAO = Computadorformatado AND N_INT = 1: FormatacadeComputador (2.0) TIPO_SOLUCAO = ConfiguracaodoTasy AND SOLICITANTE = 350123 AND SETOR = CEDIN AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76]': LiberacaodePerfilparausuario (2.0)
	GRUPO_TI	14/dez	19	Cross-validation	59		99,1216%	0,0878%	99,9610%	TIPO_SOLUCAO = SoftwareConfigurado: SuporteSoftwareHardware (111.0)
		22/dez	12	Cross-validation	99		98,0578%	1,9422%	99,8048%	TIPO_SOLUCAO = OrientacaoaoUsuario AND TMP_EXEC = '(-inf-126.72] AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76] AND SETOR = CC: SuporteTasy (25.0/1.0) TIPO_SOLUCAO = OrientacaoaoUsuario AND TMP_EXEC = '(-inf-126.72] AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76] AND SETOR = CG: SuporteTasy (20.0/8.0)
	SETOR	20/dez	11	Cross-validation	362		74,3119%	25,6881%	84,5891%	TIPO_SOLUCAO = OrientacaoaoUsuario AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76] AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72] AND PRIORIDADE = Media AND SATISFACAO = NI: NUTRI (70.0/62.0) PRIORIDADE = Urgente AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72] AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76] AND TIPO_SOLUCAO = AuxiliocomHardware AND SATISFACAO = NI AND CAUSA_DANO = Problema_Hardware: RECP_PA (45.0/39.0) N_INT = 2 AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76] AND CAUSA_DANO = DuvidaUsuario AND PRIORIDADE = Urgente AND GRUPO_TI = SuporteTasy: CC (6.0/4.0) PRIORIDADE = Alta AND N_INT = 1 AND TIPO_SOLUCAO = AuxiliocomSoftware AND TMP_ATE_INIC = '(-inf-53.76] AND SATISFACAO = NI: S_REC (35.0/28.0) PRIORIDADE = Alta AND N_INT = 1 AND TIPO_SOLUCAO = AuxiliocomHardware AND SATISFACAO = NI: RECP_INT (32.0/22.0)
	TIPO_SOLUCAO	14/dez	18	Cross-validation	136		93,1583%	6,8617%	97,5795%	CAUSA_DANO = Problema_Software AND SOLICITANTE = 312885 AND SETOR = TIC AND N_INT = 1 AND OS_TIPO = Corretiva: AuxiliocomSoftware (31.0/11.0) CAUSA_DANO = AcessoSite AND SOLICITANTE = 301552 AND N_INT = 1 AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72]': LiberacaodeSite (20.0/3.0)
		22/dez	12	Cross-validation	158		92,9729%	7,0271%	97,4917%	GRUPO_TI = SuporteTasy AND CAUSA_DANO = CadastroTasy AND TMP_EXEC = '(-inf-126.72] AND SETOR = CEDIN AND SATISFACAO = NI: CustomizacaoTasy (5.0/2.0) GRUPO_TI = SuporteTasy AND CAUSA_DANO = AlteracaodeRelatorioTasy AND TMP_EXEC = '(-inf-126.72] AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72]': ConfiguracaodoTasy (21.0/12.0) CAUSA_DANO = AcessoSite AND SETOR = NUTRI AND N_INT = 1 AND TMP_ATE_FIM = '(-inf-126.72]': LiberacaodeSite (29.0/6.0) GRUPO_TI = SuporteTasy AND CAUSA_DANO = AlteracaodeRelatorioTasy AND N_INT = 4: ConfiguracaodoTasy (2.0/1.0)

Fonte: ELABORADO PELO AUTOR (2014)

## ANEXOS

## ANEXO 1 – RELAÇÃO DE HOSPITAIS DE CURITIBA POR ESPECIALIDADE

## Hospitais Gerais

CNES	Estabelecimento
15660	ABIMED HOSP E MAT SANTA MADALENA SOFIA
3428672	ANIMA BELLA CIRURGIA PLASTICA
6593267	ARTRO
3010996	CAO CENTRO AVANÇADO DE OTORRINOLARINGOLOGIA
3117626	CLINICA LOS ANGELES
3643948	CLINICA SAINT PAUL
3068870	CLINICA SUGISAWA
15423	CRUZ VERMELHA BRASILEIRA FILIAL DO ESTADO DO PARANA
5064554	ESQUADRAO DE SAUDE DO CINDACTA II
15318	HNSG
3063216	HOSPITAL CARDIOLOGICO COSTANTINI
7180799	HOSPITAL DA PLASTICA DE CURITIBA
5310350	HOSPITAL DA POLICIA MILITAR DO PARANA
3005593	HOSPITAL DAS NACOES
2384299	HOSPITAL DE CLINICAS
15636	HOSPITAL DE OLHOS DO PARANA
6388671	HOSPITAL DO IDOSO ZILDA ARNS
15369	HOSPITAL DO TRABALHADOR
3521788	HOSPITAL GERAL DE CURITIBA
15563	HOSPITAL INFANTIL PEQUENO PRINCIPE
3006425	HOSPITAL INSTITUTO DE MEDICINA
6878318	HOSPITAL MARCELINO CHAMPAGNAT
2361167	HOSPITAL ONIX
15415	HOSPITAL OSVALDO CRUZ
3000885	HOSPITAL PILAR
15334	HOSPITAL SANTA CASA
3000869	HOSPITAL SANTA CRUZ
15814	HOSPITAL SANTA FELICIDADE
7413432	HOSPITAL SANTA MADALENA SOFIA IMS
15962	HOSPITAL SAO LUCAS SA
3075516	HOSPITAL SAO VICENTE
15601	HOSPITAL SAO VICENTE CIC
5247993	HOSPITAL UNION
15407	HOSPITAL UNIVERSITARIO CAJURU
15245	HOSPITAL UNIVERSITARIO EVANGELICO DE CURITIBA
3371980	HOSPITAL VITA BATEL
3000850	HOSPITAL VITA CURITIBA
6792200	HOSPITAL VITORIA
3005585	HOSPITAL XV
3160408	INC INSTITUTO DE NEUROLOGIA
3012042	LIPOPLASTIC
15547	MEDCLIN CLINICA DA MULHER E DA CRIANCA
6953816	UTI CURITIBA
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>

Fonte: Ministério da Saúde – CNES

## Hospitais Especializados

CNES	Estabelecimento
6404316	CENTRO HOSPITALAR DE REABILITACAO DO PARANA
16462	CENTRO MEDICO COMUNITARIO BAIRRO NOVO
3033910	CLINICA DE FRATURAS NOVO MUNDO
16292	CLINICA DR HELIO ROTENBERG
15806	CLINICA HEIDELBERG
3033902	CLINICA QUINTA DO SOL
2715864	HNSG MATERNIDADE MATER DEI
15717	HOSPITAL DA MULHER E MATERNIDADE NOSSA SENHORA DE FATIMA
3000907	HOSPITAL E MATERNIDADE SANTA BRIGIDA
15644	HOSPITAL ERASTO GAERTNER
16365	HOSPITAL ESPIRITA DE PSIQUIATRIA BOM RETIRO
3140156	HOSPITAL IGUACU
2384272	HOSPITAL MENINO DEUS
15571	HOSPITAL NOSSA SENHORA DA LUZ
2640244	HOSPITAL VITOR DO AMARAL
3021238	IPO INSTITUTO PARANAENSE DE OTORRINOLARINGOLOGIA
3000877	MATERNIDADE CURITIBA
3009491	OFTALMOCENTER
16209	OFTALMOCLINICA CURITIBA
3059200	PORTO SEGURO CLINICA
6755771	UNIICA UNIDADE INTERMEDIARIA DE CRISE E APOIO A VIDA
<b>TOTAL</b>	<b>21</b>

Fonte: Ministério da Saúde – CNES

## Hospitais dia

CNES	Estabelecimento
3085473	CAD CLINICA DR ADEL
5874459	CEDISP
3033929	CENTRO PARANAENSE DE OFTALMOLOGIA
3131556	CEOPAR CENTRO OTORRINOLARINGOLOGICO DO PARANA
3993744	CLINICA DA PLASTICA
3226174	CLINICA MEDICA ESTETICA CORPO TOTAL
3197387	CLINICA NOVA ESPERANCA
3085961	DAY HOSPITAL
3201201	FELICCITA
3087727	HOSPITAL BARIGUI
3220818	INSTITUTO DA CRIANCA
3428737	INSTITUTO DA VISAO CLINICA E CIRURGICA DE OLHOS SC LTDA
3046524	IOC INSTITUTO DE OFTALMOLOGIA DE CURITIBA
3110346	OFTALMOLOGIA AVANÇADA DO PARANA
3087328	OFTALMOPLASTICA
5329396	PIETA CENTRO MEDICO
<b>Total</b>	<b>16</b>

Fonte: Ministério da Saúde – CNES

## Unidades mistas

CNES	Estabelecimento
5423074	CLINICA CIRURGICA SANTA GIANNA
6661602	HOSPITAL DR MURICY LTDA
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>

Fonte: Ministério da Saúde – CNES