

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE SÃO CARLOS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA
ELÉTRICA

Paulo Vinicius Antunes Castagnari

Análise de modelos de referência de
processos de negócio para apoiar a
arquitetura de processos de Sistemas
Produto-Serviço (PSS) e a implantação de
sensores viabilizadores das tecnologias de
Internet of Things (IoT)

São Carlos
2016

Paulo Vinicius Antunes Castagnari

Análise de modelos de referência de processos de negócio para apoiar a arquitetura de processos de Sistemas Produto-Serviço (PSS) e a implantação de sensores viabilizadores das tecnologias de Internet of Things (IoT)

Trabalho de Conclusão de
Curso apresentado à Escola
de Engenharia de São Carlos
da Universidade de São
Paulo para obtenção do título
de Bacharel em Engenharia
Elétrica com Ênfase em
Eletrônica

Área de Concentração:
Gestão de Processos e
Operações

Orientador: Prof. Tit.
Henrique Rozenfeld

São Carlos
2016

AUTORIZO A REPRODUÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO,
POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS
DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

A324a

Antunes Castagnari, Paulo Vinicius
Análise de modelos de referência de processos de
negócio para apoiar a arquitetura de processos de
Sistemas Produto-Serviço (PSS) e a implantação de
sensores viabilizadores das tecnologias de Internet of
Things (IoT) / Paulo Vinicius Antunes Castagnari;
orientador Henrique Rozenfeld. São Carlos, 2016.

Monografia (Graduação em Engenharia Elétrica com
ênfase em Eletrônica) -- Escola de Engenharia de São
Carlos da Universidade de São Paulo, 2016.

1. Sistemas Produto-Serviço. 2. Internet of Things.
3. Arquitetura de Processos. 4. Modelos de Referência
de Processos de Negócio. I. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome: Paulo Vinicius Antunes Castagnari

Título: "Análise de modelos de referência de processos de negócio para apoiar a arquitetura de processos de Sistemas Produto-Serviço (PSS) e a implantação de sensores viabilizadores das tecnologias de Internet of Things (IoT)"

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado
em 28/11/2016,

com NOTA (9 , nove), pela Comissão Julgadora:

Prof. Titular Henrique Rozenfeld - Orientador SEP/EESC/USP

Dra. Creusa Sayuri Tahara Amaral - Pós-doutorado - SEP/EESC/USP

Mestre Rodolpho Vilela Aves Neves - Doutorando - SEL/EESC/USP

Coordenador da CoC-Engenharia Elétrica - EESC/USP:
Prof. Associado José Carlos de Melo Vieira Júnior

Sumário

Sumário	i
Resumo	iii
Lista de tabelas.....	v
Lista de abreviaturas e símbolos	vi
1. Introdução.....	1
1.1 Contexto e justificativa.....	1
1.2. Objetivos da pesquisa	2
1.3. Estrutura do documento	2
2. Revisão Bibliográfica	3
2.1. Sistemas Produto-Serviço	3
2.2. Internet of Things como viabilizador do PSS	6
2.3. Arquitetura de Processos	7
2.4. Modelos de Referência de Processos de Negócio	8
3. Metodologia	12
3.1. Estrutura de Pesquisa	12
3.2. Busca e tabelamento de termos sinônimos dos conceitos-chave	13
3.3. Definição de <i>strings</i> de pesquisa.....	14
3.4. Revisão bibliográfica	15
3.5. Seleção de modelos de referência para análise	16
3.6. Análise de modelos de referência.....	16
4. Resultados.....	21
4.1. Termos sinônimos para a busca.....	21
4.2. <i>Strings</i> de pesquisa	24
4.3. Artigos selecionados e modelos catalogados	26
4.4. Modelos selecionados para análise	26
4.5. Análise de modelos	27
4.5.1. Apresentação geral de resultados.....	27

4.5.2. Discussão dos resultados	29
4.5.3. Análise comparativa de modelos de referência de processos para suportar a definição da arquitetura de processos do PSS	41
4.5.4. Identificação de processos e atividades do PCF cuja a aplicação do IoT oferece suporte à oferta do PSS	43
5. Considerações Finais	45
5.1. Progresso e próximos passos	45
5.2. Limitações	45
5.3. Conclusão	46
6. Referências.....	47
7. Anexos.....	52

Resumo

Com a ampliação da competitividade entre empresas, a oferta de produtos físicos e serviços puros é insuficiente para satisfazer as demandas de clientes. A fim de aumentar a percepção de valor, corporações têm oferecido soluções integradas, denominadas de Sistemas Produto-Serviço (PSS). Para apoiar a cadeia de valor de um PSS, é preciso reestruturar os processos da organização, os quais podem requerer inovações em sistemas de tecnologia da informação. Isso pode ser realizado com o apoio da abordagem de Internet of Things (IoT). A arquitetura de processos oferece suporte fundamental para realizar essa reestruturação de processos de negócio. Com a finalidade de acelerar a criação de uma arquitetura de processos, modelos de referência de processos de negócio são utilizados. Na literatura, diversos modelos aplicáveis aos setores de manufatura e de serviços (como ofertas independentes) são encontrados, contudo é notável a carência no suporte para negócios orientados a PSS. Neste trabalho objetiva-se realizar uma análise comparativa de modelos de referência de processos de negócio visando identificar quais podem suportar a definição da arquitetura de processos para operação de um PSS e posteriormente a definição das arquiteturas da tecnologia da informação e comunicação (ICT) e da Internet das coisas (IoT). Com este intuito, é realizada uma revisão bibliográfica; identificados e catalogados os modelos de referência mais citados em publicações; estabelecidos critérios de análise; analisados os modelos de referência; e, para o modelo que melhor satisfaz os critérios de análise, são constatados os processos e atividades cuja a aplicação do IoT é apropriada. Foi desenvolvida uma tabela com os resultados da análise obtidos a partir dos critérios estabelecidos e demonstrado como os modelos de referência satisfazem esses critérios. Nota-se a existência de modelos que oferecem apoio substancial à operação da cadeia de valor de PSS, mas ainda não foram investigados para este fim. Ademais, é perceptível a utilidade da aplicação de tecnologias do IoT para apoiar a operação orientada a PSS.

Palavras-Chave: Sistemas Produto-Serviço, Internet of Things, Arquitetura de Processos, Modelos de Referência de Processos de Negócio.

Abstract

With increasing competitiveness between companies, the offer of pure physical products and services is insufficient to satisfy customers' demands. In order to increase value perception, corporations offer integrated solutions, called Product-Service Systems (PSS). To support the PSS' value chain, it is necessary to restructure the organization's processes, which may require innovations in information technology systems. This can be accomplished by the Internet of Things (IoT) approach. A process architecture provides fundamental support for the business processes restructuring. In order to accelerate the creation of a process architecture, business process reference models might be used. In literature, several models for manufacturing and service sectors (as independent offers) are found, however there is a notable lack of support for PSS oriented businesses. This work aims to perform a comparative analysis of business process reference models to assess which can support the definition of a process architecture for PSS' operations, and later the definition of information and communication technology (ICT) and Internet of Things (IoT) architectures. For this purpose, a bibliographic review is carried out; the most cited reference models in publications are identified and cataloged; analysis criteria is established; reference models are analyzed; and, for the model which best meets the analysis criteria, processes and activities in which IoT applications are appropriate are identified. A table was developed with the results of the analysis obtained from the established criteria and it was demonstrated how the reference models satisfy these criteria. It is noted the existence of models that offer substantial support for the PSS' value chain operations, however have not yet been investigated for this purpose. In addition, the usefulness of IoT technologies' applications to support PSS oriented operations is perceptible.

Key words: Product-Service Systems, Internet of Things, Process Architecture, Business Process Reference Models.

Lista de tabelas

Tabela 1- Critérios para análise dos modelos de referência de processos de negócio para suportar a definição da arquitetura de processos para operação de PSS.....	19
Tabela 2- Sinônimos dos conceitos-chave.....	23
Tabela 3- <i>Strings</i> de pesquisa.....	25
Tabela 4- Modelos de referência de processos de negócio selecionados.....	26
Tabela 5- Análise de modelos de referência de processos de negócio para suportar a definição da arquitetura de processos de PSS.....	28
Tabela 6 - Processos e atividades cuja a aplicação de tecnologias do IoT é apropriada para PSS.....	44

Lista de abreviaturas e símbolos

PSS	Sistemas Produto-Serviço (do inglês Product-Service System)
IoT	Internet das Coisas (do inglês Internet of Things)
ICT	Tecnologia da Informação e da Comunicação (do inglês Information and Communication Technology)
BIA	Alinhamento de Negócios e TI (do inglês Business-IT Alignment)
XPDL	Linguagem de Definição de Processos XML (do inglês XML Process Definition Language)
ebPD	Processo de Negócio ebXML (do inglês ebXML Business Process)
ITIL	Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação (do inglês Information Technology Infrastructure Library)
APQC	Centro Americano de Produtividade e Qualidade (do inglês American Productivity & Quality Center)
PCF	Estrutura de Classificação de Processos (do inglês Process Classification Framework)
SCOR	Referência de Operações de Cadeia de Suprimentos (do inglês Supply Chain Operations Reference)
Y-CIM	Manufatura Integrada por Computador em forma de Y (do inglês Y-Shaped Computer Integrated Manufacturing)
COBIT	Objetivos de Controle para Tecnologia da Informação e Tecnologias Relacionadas (do inglês Control Objectives for Information and Related Technology)
eTOM	Mapa de Operações de Telecomunicações Aprimorado (do inglês Enhanced Telecom Operations Map)
CCOR	Referência de Operações de Cadeia do Consumidor (do inglês Customer Chain Operations Reference)
DCOR	Referência de Operações de Cadeia de Desenvolvimento (do inglês Design Chain Operations Reference)

PLCOR Referência de Operações de Ciclo de Vida do Produto (do inglês Product Lifecycle Operations Reference)

KPI Indicador-Chave de Performance (do inglês Key Performance Indicator)

1. Introdução

1.1 Contexto e justificativa

Com o advento da globalização, a competitividade entre organizações para conquistar o mercado é cada vez mais forte, elevando-se as exigências de clientes pelas propostas de valor oferecidas pelas organizações (BOEHM e THOMAS, 2013). Desse modo, a oferta de produtos e serviços independentes frequentemente não é suficiente para atender às exigências particulares de clientes, e a integração entre produtos e serviços em um pacote de valor híbrido – comumente denominados de sistemas produto-serviço (PSS) – torna-se necessária (BOEHM e THOMAS, 2013).

Em face a este crescimento da demanda de clientes por soluções integradas, empresas de manufatura passaram a complementar seu portfólio de produtos com pacotes de serviços adicionais (BECKER, BEVERUNGEN e KNACKSTEDT, 2009; OLIVA e KALLENBERG, 2003) e estão transformando seus modelos de negócio com uma orientação maior para serviços em um processo conhecido como “servitização” (BAINES et al., 2009).

Na literatura, diversas vantagens provenientes da oferta de um PSS são identificadas, destacando-se o aumento da percepção de valor pelo cliente (GOEDKOOP et al., 1999; HAMILTON e KOUKOVA, 2007) e o potencial de um negócio mais sustentável (GOEDKOOP et al., 1999; TUKKER, 2015). Futuramente, existe a tendência de um direcionamento para a integração muito próxima entre produtos, serviços, sensores e a internet (BOEHM e THOMAS, 2013). Nesse contexto, tecnologias relativas ao Internet of Things podem ser utilizadas para possibilitar a implementação do PSS (ZANCUL et al., 2015).

Porém, com essa mudança, existe a necessidade de se transformar a concepção de valor dentro da organização (OLIVA e KALLENBERG, 2003), o que se traduz em modificações de processos de negócio, estrutura de custos e receitas, tecnologia da informação, cultura corporativa, estrutura organizacional, entre outros fatores.

A solução desses desafios ainda é um problema a ser investigado, visto que existem limitações em metodologias para auxiliar empresas nessa transformação (BAINES et al., 2007). Um elemento importante dessa

transformação é a maneira como será feita a reestruturação dos processos de negócios que apoiarão a cadeia de valor do PSS (BECKER, BEVERUNGEN e KNACKSTEDT, 2009). Nesse cenário, a definição de uma arquitetura de processos é uma etapa fundamental, pois ela fornece uma visão hierárquica e holística dos processos de um negócio (AREDES e PÁDUA, 2014).

No entanto, a elaboração de uma arquitetura de processos completamente nova pode ser uma tarefa complexa e demorada. Nesse quesito, modelos de referência de processos de negócio podem ser consultados e adaptados, servindo como pontos de partida para acelerar a criação da arquitetura de processos (ABPMP, 2013).

Inúmeros modelos de referência de processos de negócio específicos para os setores de manufatura e de serviços são encontrados na literatura. Todavia, há uma escassez de modelos propriamente criados para operação em PSS. A fim de se contornar esse problema, pesquisas recentes sugerem o desenvolvimento de modelos aplicáveis ao PSS via a adaptação (GEROSA e TAISCH, 2009; CURIAZZI et al., 2016) ou a combinação (BECKER, BEVERUNGEN e KNACKSTEDT, 2009) de modelos orientados a manufatura e a serviços. Dada a diversidade de opções, a questão de pesquisa deste trabalho: Como selecionar um modelo de referência de processos de negócio para suportar a arquitetura de processos para operação de um PSS?

1.2. Objetivos da pesquisa

O objetivo da pesquisa é realizar uma análise comparativa de modelos de referência de processos de negócio de maneira a identificar quais podem suportar a definição da arquitetura de processos para operação de um PSS, o que posteriormente suportará a definição das arquiteturas da tecnologia da informação e comunicação (ICT) e da Internet das coisas (IoT).

1.3. Estrutura do documento

No capítulo 1, é contextualizado o assunto que será abordado neste trabalho. As justificativas para a realização do trabalho serão apresentadas,

assim como os objetivos da pesquisa. Também é indicado como o documento está estruturado.

No capítulo 2, é apresentada uma revisão bibliográfica dos principais temas da pesquisa: PSS, IoT, arquitetura de processos e modelos de referência de processos de negócio. A metodologia de pesquisa utilizada é explicada em detalhes no capítulo 3.

Os resultados obtidos são apresentados no capítulo 4. Finalmente, o capítulo 5 indica o que foi feito no trabalho até o momento, juntamente com o que será realizado futuramente. Também são discutidas as limitações e conclusões sobre a pesquisa.

2. Revisão Bibliográfica

2.1. Sistemas Produto-Serviço

Um sistema produto-serviço é uma oferta de valor composta por produtos integrados a serviços por meio de redes e infraestrutura de suporte, que visa satisfazer necessidades de clientes e reduzir impactos ambientais em relação aos modelos de negócios tradicionais (MONT, 2002). Basicamente, são expansões das propostas tradicionais de valor – produtos e serviços vistos como ofertas independentes – em soluções integradas, permitindo maior adaptabilidade e customização para atender às necessidades de clientes e elevando a competitividade no mercado. Um dos maiores desafios de implementar essa proposta na prática é traduzir os requisitos abstratos de clientes em critérios de performance satisfatórios, tanto para o fornecedor quanto para o usuário (TUKKER, 2004).

Oliva e Kallenberg (2003) sugerem que a transição da oferta de produtos para a oferta de PSS no contexto da indústria manufatureira de máquinas deve ser gradual. Segundo estes autores, deveria haver uma evolução gradual do nível e variedade de serviços providenciados para o portfólio de produtos da empresa, desde de suporte básico ao produto – por exemplo, transporte, instalação e comissionamento – até serviços de treinamento, consultoria e contratos completos de manutenção – incluindo, por exemplo, manutenção

preventiva, monitoramento de condição e gerenciamento de partes reserva do produto (OLIVA e KALLENBERG, 2003).

Em concordância com esse quadro evolutivo, Tukker (2004) define oito categorias de PSS, nos quais os sistemas produto-serviço ofertados progridem de serviços orientados ao produto (e.g., manutenção, reparos e abastecimento de materiais consumíveis), para serviços orientados ao uso (e.g., concessão e aluguel de produtos), até a entrega de resultados estabelecidos contratualmente entre cliente e fornecedor.

Em resumo, a transição das indústrias de manufatura para provedores de PSS requer mudanças na concepção de valor dentro da organização, o que se traduz em modificações em diversos elementos da organização, como processos de negócio, estrutura de custos e receitas, tecnologia da informação, cultura corporativa, estrutura organizacional, entre outros fatores (OLIVA e KALLENBERG, 2003). Este trabalho foca em apoiar as empresas a lidarem com as modificações nos processos de negócio para ofertar PSS.

Com o intuito de orientar o *design* de sistemas produto-serviço, Tan e McAloone (2010, p. 205) identificam sete características estratégicas para o desenvolvimento de um PSS:

1. Estratégia de eficiência de recursos: estratégias de eficiência de recursos (materiais e energéticos) baseada no perfil ambiental do produto.
2. Responsabilidade ou gerenciamento da vida do produto: instalação, operação e/ou manutenção do produto.
3. Suporte ou gerenciamento de atividades do cliente: suporte ao cliente na operação do produto.
4. Parceria ou colaboração com atores: colaboração com atores da cadeia de valores, objetivando-se ter acesso e desenvolver competências para atender às necessidades de clientes.
5. Disponibilidade da oferta: aumento na eficiência da oferta por meio da integração de produtos com tecnologias da informação e comunicação (ICT), viabilizando ao provedor e ao cliente menor dependência de tempo e espaço para interagir com o produto.
6. Grau de integração: integração entre serviços para satisfazer as necessidades de clientes.

7. Mecanismo de receitas: viabilização de custeamento e cobrança satisfatórios para provedores e clientes na oferta do PSS.

Apesar das características listadas acima apoiarem o processo de *design* de um PSS, dado que elas descrevem O QUE um PSS deve conter, é difícil utilizá-las para descrever COMO o PSS deve ser operado, ou seja, os processos de negócio para operação de um PSS. Com a finalidade de suprir essa necessidade, as características poderiam ser traduzidas em *capabilities*. O termo *capability* pode ser definido como a capacidade de uma organização alocar recursos para atingir um resultado pretendido (HELPAT e LIEBERMEN, 2002).

Neste contexto, objetivando estabelecer o alinhamento da tecnologia da informação de negócios (BIA) com a cadeia de valores de PSS, Bagheri, Kusters e Trienekens (2014) identificam e classificam *capabilities* de negócio genéricas necessárias para a oferta de PSS:

1. Compreensão do cliente: habilidade de a cadeia de valores compreender as necessidades de clientes para ofertar soluções personalizadas de alto valor.
2. Parceria: habilidade de a cadeia de valores estabelecer colaboração e parceria entre atores para obter acesso a *capabilities* complementárias.
3. Interação baseada em confiança: habilidade de a cadeia de valores estabelecer relacionamentos de longo prazo entre atores, baseados e confiança mútua.
4. Compromisso: habilidade de a cadeia de valores envolver parceiros na co-criação de valor.
5. Desenvolvimento e entrega do PSS: habilidade de a cadeia de valores desenvolver e entregar soluções integradas a clientes.
6. Gerenciamento de processos: habilidade de a cadeia de valores integrar e coordenar processos de apoio responsáveis pela manutenção da eficiência do desenvolvimento e entrega do PSS.
7. Gerenciamento de conhecimento: habilidade de a cadeia de valores captar, transferir, compartilhar e utilizar recursos de conhecimento em toda a cadeia de valor.

É notável que há similaridades entre algumas das características estratégicas e *capabilities* (por exemplo, *capability* de “parceria” e “característica de parceria ou colaboração com atores”). No entanto, enquanto as características de Tan e McAloone (2010, p. 205) descrevem possíveis características de um PSS, as *capabilities* de Bagheri, Kusters e Trienekens (2014) definem com mais clareza as habilidades que a cadeia de valor deve satisfazer para possibilitar que a organização entregue a proposta de valor do PSS sob uma visão orientada à implementação de sistemas.

Deve-se ressaltar, também, que algumas das *capabilities* identificadas estão relacionadas entre si e podem ser enxergadas como consequências imediatas ou extensões de outras, como, por exemplo, “parceria”, “interação baseada em confiança” e “compromisso”.

2.2. Internet of Things como viabilizador do PSS

A fim de possibilitar a expansão de serviços discutida na seção 2.1, o conceito de Internet of Things pode ser explorado. IoT pode ser definido como um novo paradigma em que “objetos” ou “coisas” interagem entre si – por meio de esquemas de endereçamento único – e cooperam com seus vizinhos para atingir objetivos comuns, mediante a utilização de identificação por rádio frequência (RFID), sensores e atuadores (GIUSTO et al., 2010).

De maneira similar, Sperner, Meyer e Magerkurth (2008) afirmam que o IoT é composto de uma entidade física, com a qual o usuário pode interagir, e de uma entidade virtual, cuja função é representar a entidade física no mundo digital. Para que a entidade física seja acessível no mundo digital, aparelhos (sensores, atuadores e *tags*) devem ser anexados à entidade física, permitindo seu monitoramento, seu acionamento e sua identificação.

Resumidamente, o Internet of Things permite que objetos do mundo real sejam conectados à Internet (KROGSTIE, 2011), por meio de uma rede. Produtos conectados a esta rede podem transmitir e receber dados, que devem ser armazenados, processados e apresentados de modo que possam ser facilmente interpretados (GUBBI et al., 2013).

Diversos potenciais de aplicação do IoT para o setor de serviços são identificados na literatura, como o monitoramento de condição médica (KROGSTIE, 2011; ATZORI, IERA e MORABITO, 2010), monitoramento de parâmetros ambientais (GUBBI et al., 2013; ATZORI, IERA e MORABITO, 2010) e monitoramento de tráfego para aumento de eficiência logística (GUBBI et al., 2013).

Zancul et al. (2016), demonstram, por intermédio de um estudo de caso de um fabricante de máquinas de reciclagem de solventes e diluentes, que os potenciais de aplicação também abrangem o PSS. A capacidade de monitorar em tempo real, coletar dados e controlar remotamente o produto, permite que organizações possam estender os serviços providenciados aos seus produtos (por exemplo, fornecer contratos completos de manutenção). Contudo, também são identificadas as implicações do IoT nos processos da organização. É determinada a necessidade de se realizar um *redesign* dos processos da empresa para que haja um alinhamento entre a inovação tecnológica e os objetivos estratégicos da empresa. No caso estudado, são identificadas cinco áreas de processos que são impactadas pelo IoT e, a partir disso, novos processos são derivados para possibilitar a integração tecnológica (ZANCUL et al., 2016).

Nota-se que a abordagem de inovação tecnológica do estudo de caso realizado por Zancul et al. (2016) foca na adaptação de processos para viabilizar o IoT, objetivando-se atender as necessidades de *stakeholders*. Pode-se argumentar que uma abordagem diferente consistiria na identificação dos novos processos de negócio para atender as necessidades de *stakeholders* e, posteriormente, na definição de como o IoT (sensores e sistemas) se conectariam para apoiar a demanda de clientes e viabilizar alguns dos requisitos de serviços e processos de negócio.

2.3. Arquitetura de Processos

A arquitetura de processos é um modelo hierárquico que mostra como uma organização entrega sua oferta de valor, de acordo com uma perspectiva de processos (ARMISTEAD, PRITCHARD & MACHIN, 1999; EID-SABBAGH; DIJKMAN e WESKE, 2012).

Aredes e Pádua (2014) conduziram uma revisão sistemática e identificaram cinco aspectos relevantes da arquitetura de processos que contribuem para o sucesso do gerenciamento de processos:

1. Visão hierárquica de processos: subdivisão hierárquica de processos em grupos de sub processos, atividades e tarefas que os compõem.
2. Visão holística (ponta-à-ponta): contém todos os processos necessários para entregar a proposta de valor, assim como a maneira como eles se relacionam entre si e o fluxo de informação entre eles.
3. Alinhamento entre processos e estratégia: tradução da estratégia e dos objetivos organizacionais em critérios que devem ser satisfeitos pelos processos.
4. Alinhamento entre recursos e processos: quais, quantos e como os recursos devem ser alocados nas atividades dos processos da arquitetura, transformando entradas em saídas.
5. Mecanismo de mudanças e medidas: alinhamento do fluxo de informações com mecanismos de medida de performance, relatórios, alertas, monitoramento e aprimoramento de processos.

Nota-se que a definição de uma arquitetura de processos fornece suporte substancial no mapeamento inicial dos processos de negócio de uma corporação. Contudo, esta tarefa pode ser complexa e demorada. Dijkman, Vanderfeesten e Reijers (2011) definem 5 classes metodológicas para o desenvolvimento de uma arquitetura de processos: baseada em objetivo, baseada em objeto, baseada em ação, baseada em função e baseada em modelos de referência. A classe metodológica baseada em modelos de referência é identificada como sendo a mais benéfica em relação à economia de tempo. Em concordância, ABPMP (2013) afirma que modelos de referência podem ser utilizados como ponto de partida para acelerar a criação de uma arquitetura de processos.

2.4. Modelos de Referência de Processos de Negócio

Parece haver certa confusão com o termo modelo de referência na literatura. Primeiramente, há diversos termos e definições sinônimas à

expressão “modelo de referência”, como por exemplo: “estrutura de processos de negócio” (HARMON, 2007, 2010), “modelo conceitual” (FETTKE, LOOS e ZWICKER, 2006) e “modelo universal” (THOMAS, 2006).

Além disto, de acordo com Fettke e Loos (2006), apesar de sua popularidade tanto no meio acadêmico quanto na prática, o termo “modelo de referência” é usado em situação diferentes com diferentes significados, como por exemplo, afirmações teóricas, arquitetura técnica padronizada, ou documentações de sistemas empresariais. Portanto, com o intuito de se evitar ambiguidade, deve ser adotado um único termo e definido claramente o significado que “modelo de referência” e termos afins (por exemplo, modelo conceitual, estrutura de processos de negócio, modelo informacional) incorporam neste trabalho, o que é apresentado na sequência.

De acordo com ABPMP (2013), modelos de referência são modelos que contém as melhores práticas de processos de negócio e reúnem o conhecimento organizacional produzido por meio de pesquisas e esforços de corporações. Em concordância, Becker, Beverungen e Knackstedt (2008) também afirmam que modelos de referência devem providenciar as melhores práticas de gerenciamento de processos, de maneira a serem adaptadas para auxiliar empresas a definir e operar seu negócio.

Outros aspectos importantes são que modelos de referência agilizam o desenvolvimento de modelos específicos para empresas (FETTKE E LOOS, 2003), demonstram as características dinâmicas da organização (como, fluxo de controle entre atividades, sequência de atividades e atividades organizacionais necessárias para satisfazer necessidades de clientes) (BECKER, KUGELER & ROSEMANN, 2003), representam uma classe de domínios (por exemplo, *supply chain* e tecnologia da informação) (FETTKE E LOOS, 2003) e são reutilizáveis, i.e., podem ser reutilizados para a construção de diversos outros modelos (FETTKE E LOOS, 2006).

Em um esforço para classificar modelos em conjuntos dotados de características similares, Houy, Fettke e Loos (2015) agruparam modelos de referência (na obra referidos como “estruturas de processos de negócio”) em três categorias.

A primeira categoria foi denominada de “abordagens metódicas de engenharia de processos de negócio”. Modelos pertencentes a essa categoria

foram descritos como sendo abordagens que oferecem suporte para estabelecer sistemas de informação orientados a processos, definir modelos de processos, indicar a estrutura do sistema de informação e fornecer modelos de procedimentos e implementações de *software* que apoiam o gerenciamento de processos na prática. Alguns exemplos de modelos que satisfazem essas características são: *Architecture of Integrated Information Systems* (ARIS) e *Zachman Framework* (HOUY, FETTKE E LOOS, 2015).

A segunda categoria foi definida como “infraestruturas técnicas para a integração de processos e para o intercâmbio de modelos de processos negócio”. Trata-se de infraestruturas técnicas que providenciam uma base para representações formais de modelos de processos e para a execução de instâncias de processos via sistemas de fluxo de trabalho. *XML Process Definition Language* (XPDL) e *ebXML Business Process* (ebBP) são alguns dos modelos que compõem essa categoria (HOUY, FETTKE E LOOS, 2015).

A terceira categoria foi denominada de “modelos de referência de processos de negócio ou plantas de processos”. Essa é a categoria cuja as características suportam as definições já mencionadas nesta seção do trabalho. Alguns exemplos de modelos pertencentes a essa categoria são: *Supply Chain Operations Reference Model* (SCOR), *Information Technology Infrastructure Library* (ITIL) e *APQC Process Classification Framework* (PCF) (HOUY, FETTKE E LOOS, 2015).

Logo, nota-se que somente modelos que possuem atributos relacionados à terceira categoria satisfazem a premissa de oferecerem suporte à arquitetura de processos para operação em PSS. Desta maneira, este trabalho adota o termo modelo de referência de processos de negócio. Essa categorização será discutida novamente na seção 3.5 do trabalho.

Além da definição do termo e de sua categorização, outros fatores devem ser considerados na seleção de modelos que atendam à premissa estabelecida. De acordo com o que já foi mencionado nesta seção, modelos de referência de processos de negócio representam uma classe de domínios. Esses domínios podem se referir a áreas de conhecimento do negócio, segmentos do negócio, tecnologias ou serem genéricos (ABPMP, 2013). Neste quesito, é de interesse que os modelos sejam genéricos, de modo que possam ser adaptados para descrever o maior número de processos possíveis na arquitetura.

Outro fator, é que o modelo deve possuir uma visão holística dos processos da organização, ou seja, devem representar todos os processos necessários para transformar entradas em saídas. Portanto, modelos que representam apenas um processo de negócio, como por exemplo, o modelo para design de PSS de Aurich, Fuchs e Wagenknecht (2006) e o modelo unificado para design de produtos (ROZENFELD et al, 2006), não atendem aos requisitos estabelecidos.

Inúmeros modelos de referência de processos de negócio orientados aos domínios de manufatura – SCOR, Handels-H model e *Y-Shaped Computer Integrated Manufacturing* (Y-CIM) – e de serviços – ITIL, *Control Objectives for Information and Related Technology* (COBIT) e *enhanced Telecom Operations Map* (eTOM) – podem ser encontrados na literatura. Contudo, não existe uma compilação completa e atualizada de modelos de referência. Um catálogo providenciado pelo *Institute for Information Systems (IWi)*, chamado *Reference Modeling Catalogue*¹, foi encontrado durante a revisão bibliográfica, contendo diversos modelos de referência para diferentes áreas de interesse e setores de negócio, porém ele aparenta estar desatualizado não tendo incorporado novos modelos após o ano do fim do projeto em 2006.

Já no contexto de sistemas produto-serviço, há uma carência de modelos de referência propriamente desenvolvidos para operação integrada de produtos e serviços disponíveis na literatura. Alguns poucos trabalhos foram desenvolvidos sobre o tema, como por exemplo, Becker, Beverungen e Knackstedt (2009), que propõem a junção de modelos de referência dos setores de manufatura e serviços, na qual interfaces entre ambos devem ser estabelecidas com a finalidade de se obter um modelo funcional para PSS de forma simplificada. Um exemplo é fornecido integrando-se o Y-CIM a uma adaptação do Service-Y, gerando um novo modelo para sistemas produto-serviço. De maneira similar, o *Industrial Services Reference Model* (IRM) (GEROSA e TAISCH, 2009) foi desenvolvido a partir da adaptação do SCOR (notadamente um modelo orientado ao setor de manufatura) em um modelo híbrido de serviços e manufatura.

¹ <http://rmk.iwi.uni-sb.de/>

Também deve-se mencionar o modelo desenvolvido e publicado por Curiazzi et al. (2016). O trabalho ainda está em desenvolvimento e o objetivo da publicação é mostrar a base para a definição de um modelo de referência que visa entregar serviços orientados ao produto. Ele utiliza o *Customer Chain Operations Reference model* (CCOR) como base para seu desenvolvimento e, até o momento, o foco está contido nas atividades do processo “prestar assistência” do CCOR.

3. Metodologia

3.1. Estrutura de Pesquisa

Com o intuito de atingir o objetivo deste trabalho, apresentado na seção 1.2, foram definidas as seguintes etapas de pesquisa:

1. Busca e tabelamento de termos sinônimos dos conceitos-chave (Sistema Produto-Serviço, Arquitetura de Processos e Modelos de Referência de Processos de Negócio) para formar *strings*.
2. Definição de *strings* de pesquisa.
3. Revisão bibliográfica.
4. Seleção de modelos de referência para análise.
5. Análise de modelos de referência.

O diagrama ilustrado na figura 1 indica a estrutura de pesquisa e as principais entregas de cada etapa. As etapas da pesquisa são apresentadas em mais detalhes no restante das seções deste capítulo.

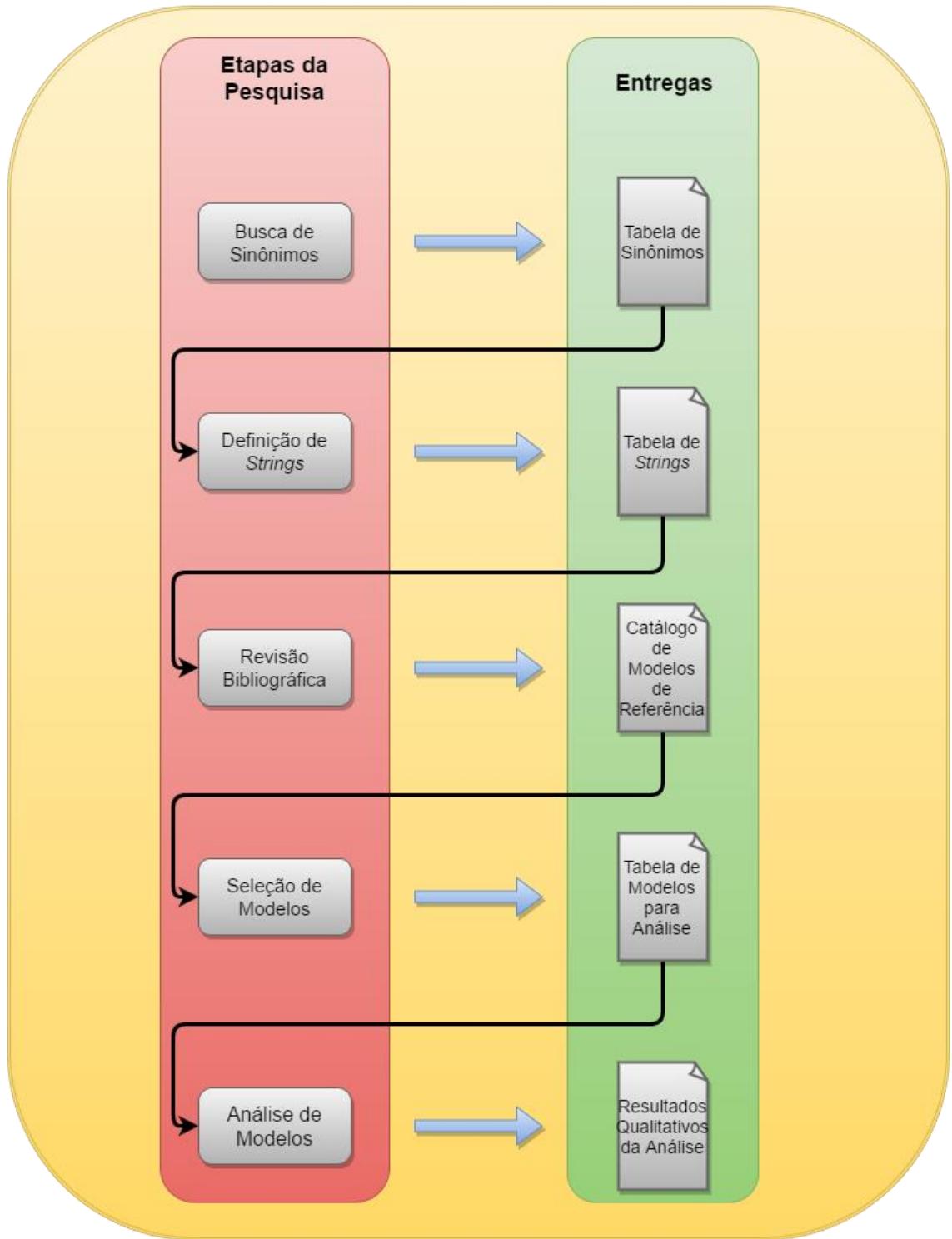


Figura 1- Etapas e entregas da pesquisa

3.2. Busca e tabelamento de termos sinônimos dos conceitos-chave

Primeiramente, é realizada uma pesquisa sobre os conceitos-chave abordados no trabalho, com o objetivo de se encontrar termos regularmente utilizados na literatura para se referir a estes conceitos, assim como selecionar

artigos úteis para a revisão bibliográfica. Essa etapa é necessária devido a duas causas:

1. Número insuficiente de resultados obtidos ao estabelecer-se *strings* somente com os termos-chave. Previamente ao estabelecimento dessa estrutura de pesquisa, uma tentativa de realizar-se a busca utilizando-se somente os termos-chaves (e sinônimos já conhecidos) na base de dados Scopus foi realizada. Ao limitar-se a busca ao título, às palavras-chave e ao resumo (sem esse fator limitante o conteúdo abordado pelas publicações divergia dos objetivos da pesquisa), uma quantidade pequena de publicações foi encontrada, sendo que nenhuma das publicações eram providas de conteúdo relevante para o trabalho.
2. Ampla variação lexical presente na literatura para abordar estes conceitos. Esse fato fica evidente, principalmente, ao observar-se as origens de autores e artigos (campo da pesquisa, periódico, etc), sendo que grupos de diferentes origens demonstram preferências lexicais particulares.

A ferramenta de pesquisa utilizada nesta etapa é o Google Scholar, devido a maior variedade de resultados de publicações – teoricamente todas publicações disponíveis eletronicamente (FALAGAS et al., 2008) – e a falta de necessidade de restringir-se a busca. As publicações são selecionadas para leitura levando-se em consideração o título, o resumo, as palavras-chave e o número de citações.

3.3. Definição de *strings* de pesquisa

Nesta etapa, são realizadas buscas utilizando-se diferentes estruturas de *strings*. As três *strings* que apresentarem os resultados mais satisfatórios, tanto quantitativamente quanto qualitativamente, são utilizados.

Nota-se que todas as buscas são realizadas no banco de dados Scopus e limitadas ao título, às palavras-chave e ao resumo.

3.4. Revisão bibliográfica

Partindo-se dos resultados obtidos nas buscas, alguns critérios de exclusão são pré-estabelecidos para a seleção das publicações:

- Filtro 1: Disponibilidade de acesso
- Filtro 2: Número de citações
- Filtro 3: Resumo apresenta a proposição de um novo modelo de referência de processos de negócio
- Filtro 4: Resumo apresenta estudo/análise de modelos de referência de processos de negócio

Os artigos que superarem os critérios de exclusão são selecionados para leitura e identificação de modelos de referência. Todos os modelos encontrados são então tabelados, juntamente com as seguintes informações:

1. Nome do modelo.
2. Idioma em que está disponível.
3. Tipo de modelo, categorizado de acordo com a metodologia de classificação de Houy, Fettke e Loos (2015), que foi discutida na seção 2.3 do trabalho.
4. Nível de abstração: mostra se o modelo descreve processos detalhadamente ou se é conceitual.
5. Domínio: descreve se o modelo é orientado a manufatura, serviços ou soluções integradas.
6. Setor: indica a qual setor de negócio o modelo é orientado, ou se independe de setor.
7. Propósito: breve descrição do(s) principal(ais) objetivo(s) do modelo.
8. Descrição: comentários sobre as principais características do modelo.
9. Origem: se o modelo tem origem na indústria, em associações governamentais ou privadas, na academia ou em consultorias.
10. Autor do modelo.
11. Quais autores, dentre as publicações analisadas, fizeram referência ao modelo.
12. Informação de acesso ao modelo.
13. Total de referências encontradas.

3.5. Seleção de modelos de referência para análise

Dado que a planilha de modelos é bastante abrangente, alguns modelos foram selecionados para realização da análise de aderência de aplicação ao contexto de PSS. Antes de serem apresentados os critérios de seleção dos modelos tabelados, três fatores prévios de exclusão são estabelecidos. Primeiramente, é necessário que o modelo completo ou o seu mapa de processos completo original esteja disponível em fonte aberta na internet. Modelos cujo o acesso é parcial ou não há acesso são excluídos. O segundo critério de exclusão é o idioma, sendo aceitos apenas modelos na língua inglesa. Finalmente, são considerados somente modelos com o mesmo significado de “modelos de processos negócio ou plantas de processo”, em conformidade com o método de classificação de Houy, Fettke e Loos (2015), que foi descrito na seção 2.3 do trabalho.

A partir disso, os seguintes critérios definem quais modelos serão escolhidos para a etapa de análise:

- Critério 1: Adaptado para operação em PSS
- Critério 2: O modelo foi utilizado como base para o desenvolvimento de um modelo específico para PSS
- Critério 3: Total de referências feitas ao modelo, indicadas na planilha de modelos

Os modelos que satisfizerem os critérios 1 ou 2 são automaticamente selecionados para análise. Quanto ao critério 3, um número limitado de modelos é definido, levando-se em consideração o número de modelos selecionados por meio dos critérios 1 e 2, assim como a quantidade de modelos que o aluno será capaz de analisar até a entrega do trabalho.

3.6. Análise de modelos de referência

Nesta etapa, são realizadas análises qualitativas individuais e comparativas para cada modelo selecionado na etapa anterior, conforme apresentado na seção 3.5. Primeiramente, são definidos os critérios de análise. Os critérios são definidos a partir da investigação de que função os modelos

devem exercer considerando-se o panorama desta pesquisa: apoiar a arquitetura de processos de negócio para operação de PSS. Logo, existem duas classes de critérios que os modelos devem satisfazer: oferecer suporte à criação da arquitetura de processos e apoiar a operação de PSS.

Levando-se isso em consideração, como base para esta análise são utilizados os seguintes critérios:

1. Oferecer suporte à criação da arquitetura de processos: elementos críticos identificados por Aredes e Pádua (2014), descritos na seção 2.3 deste documento.
2. Apoiar a operação de PSS: *capabilities* da cadeia de valor de negócio do PSS (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014), descritas na seção 2.1 do trabalho, e duas características estratégicas para o *design* do PSS (TAN et al., 2010, p. 205), também descritas na seção 2.1, que foram transformadas em *capabilities*. As duas *capabilities* complementares derivadas a partir de características estratégicas são: (1) Fim de contrato – habilidade de a cadeia de valores viabilizar o fim de vida do PSS, incluindo término de contrato e descontinuação da oferta (derivada da característica “responsabilidade ou gerenciamento da vida do produto”) – e (2) Viabilização de receitas – habilidade de a cadeia de valor fornecer mecanismos de custeamento e cobrança do PSS (derivada da característica “mecanismo de receitas”).

Ademais, deve-se evidenciar que um dos aspectos relevantes da arquitetura de processos foi excluído da análise e 3 *capabilities* da cadeia de valores do PSS foram condensadas em uma única *capability*. O aspecto relevante “alinhamento entre recursos e processos” foi excluído pois recursos são fortemente dependentes do contexto de cada organização e estão relacionados a instâncias de processos e atividades de negócio, à medida que modelos de referência são estruturas de natureza genérica. Concomitantemente, as *capabilities* “interação baseada em confiança” e “compromisso” foram fundidas à *capability* “parceria”, devido ao motivo, já comentado na seção 2.1, de que elas apresentam grande similaridade e podem ser consideradas como consequências imediatas ou extensões umas das outras.

Estabelecidos aspectos relevantes e *capabilities* que servem como base para a determinação dos critérios de análise, deriva-se a seguinte lista de critérios de análise, indicados na Tabela 1. Juntamente, estão descritos os parâmetros qualitativos utilizados para determinar se os modelos satisfazem, satisfazem parcialmente, ou não satisfazem os critérios listados, tal como seus respectivos índices (2, 1 e 0, respectivamente).

Tabela 1 – Critérios para análise dos modelos de referência de processos de negócio para suportar a definição da arquitetura de processos para operação de PSS

Critérios	Significado			Derivado de:
	Índice 0	Índice 1	Índice 2	
Elementos da arquitetura de processos	Não atende	Atende parcialmente	Atende	
1. Visão hierárquica de processos	Não é representado por meio de níveis hierárquicos	Possui níveis hierárquicos, porém não chega a descrever atividades.	Possui níveis hierárquicos, chegando à descrição de atividades.	Aspecto relevante “Visão hierárquica de processos” (AREDES e PÁDUA, 2014)
2. Visão end-to-end (ponta a ponta) de processos	Não abrange todos os processos necessários para a organização ou determinada área de interesse entregar a oferta de valor	Abrange todos os processos para a área de interesse (e.g., aquisições, <i>supply chain</i> , tecnologia da informação, etc.) entregar a oferta de valor	Abrange todos os processos necessários para a organização entregar a oferta de valor	Aspecto relevante “Visão holística” (AREDES e PÁDUA, 2014)
3. Alinhamento com a Estratégia	Não apresenta processos que traduzem os objetivos estratégicos da organização em critérios a serem atingidos	Contém processos que traduzem os objetivos estratégicos da organização em critérios a serem atingidos somente para áreas de interesse específicas na organização	Contém processos que traduzem os objetivos estratégicos da organização em critérios a serem atingidos globalmente (visão estratégica de toda a organização)	Aspecto relevante “Alinhamento entre processos e estratégia” (AREDES e PÁDUA, 2014)
4. Indicadores de Performance	Não define indicadores de desempenho para os processos	Define indicadores de desempenho para alguns processos	Define indicadores de desempenho para todos os processos	Aspecto relevante “Mecanismo de mudanças e medidas” (AREDES e PÁDUA, 2014)
Capabilidades orientadas a PSS	Não atende	Atende parcialmente	Atende	Derivado de:
1. Compreensão do cliente	Não apresenta processos para coleta de requisitos de clientes	Apresenta processos para a coleta de requisitos de clientes	Apresenta processos dedicados à compreensão das necessidades do cliente que vão além de coleta de requisitos (como por exemplo co-criação, envolvimento do cliente no desenvolvimento, gerenciamento de requisitos durante a operação)	Capability “Compreensão do cliente” (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014)
2. Parceria	Não apresenta processos que oferecem suporte à troca de informações e à comunicação com parceiros (por exemplo, fornecedores e prestadores de serviço)	Apresenta processos que oferecem suporte limitado à troca de informações e à comunicação com parceiros ou à co-criação de valor com parceiros	Apresenta processos que oferecem suporte à troca de informações e à comunicação com parceiros ou à co-criação de valor com parceiros	Capability “Parceria” (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014)

Tabela 1 – Critérios para análise dos modelos de referência de processos de negócio para suportar a definição da arquitetura de processos para operação de PSS (continuação)

3. Desenvolvimento e entrega do PSS	Não apresenta processos que oferecem suporte ao desenvolvimento e à entrega de ofertas de valor ou apresenta processos que oferecem suporte somente ao desenvolvimento e à entrega ou de produtos ou de serviços	Apresenta processos que oferecem suporte ao desenvolvimento e à entrega de produtos e serviços como entidades separadas	Apresenta processos que oferecem suporte ao desenvolvimento e à entrega de combinações de produtos e serviços (que variam desde serviços associados a um produto ou serviços oferecidos como soluções de processos operacionais dos clientes)	Capability “Desenvolvimento e entrega do PSS” (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014)
4. Gerenciamento de processos	Não apresenta processos que suportam o gerenciamento integrado de processos da organização de maneira a permitir a melhoria contínua e manutenção da eficiência dos processos de desenvolvimento e entrega de PSS, ou apresenta processos que suportam o gerenciamento integrado de processos orientados somente a produtos ou somente a serviços	Apresenta processos que suportam o gerenciamento integrado de processos da organização de maneira a permitir a melhoria contínua e manutenção da eficiência dos processos de desenvolvimento e entrega de produtos e serviços como entidades separadas	Apresenta processos que suportam o gerenciamento integrado de processos da organização de maneira a permitir a melhoria contínua e manutenção da eficiência dos processos de desenvolvimento e entrega de PSS (combinação de produtos e serviços)	Capability “Gerenciamento de processos” (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014)
5. Gerenciamento de conhecimento	Não apresenta processos que oferecem suporte à coleta, interpretação e análise de dados da interação entre a oferta de valor e o cliente durante a fase de uso do PSS.	Apresenta processos que oferecem suporte limitado à coleta, interpretação e análise de dados da interação entre a oferta de valor e o cliente durante a fase de uso do PSS	Apresenta processos globais de gestão do conhecimento e que oferecem suporte à coleta, interpretação e análise de dados da interação entre a oferta de valor e o cliente durante a fase de uso do PSS	Capability “Gerenciamento de conhecimento” (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014)
6. Fim de contrato	Não apresentam processos que suportam o fim de vida de PSS, incluindo o término de contratos ou a descontinuação da oferta	Apresenta processos que suportam parcialmente o fim de vida (EOL) de PSS, incluindo o término de contratos ou a descontinuação da oferta	Apresenta processos que suportam o fim de vida (EOL) de PSS, incluindo o término de contratos ou a descontinuação da oferta	Característica estratégica “Responsabilidade ou gerenciamento da vida do produto” (TAN e MCALOONE, 2010, p. 205)
7. Viabilização de receitas	Não apresenta processos que oferecem suporte ao custeamento e à cobrança da proposta de valor	Apresenta processos que oferecem suporte ao custeamento e à cobrança de propostas de valor não integradas (não específico para PSS)	Apresenta processos que oferecem suporte ao custeamento e cobrança da proposta de valor integrada	Característica estratégica “Mecanismo de receitas” (TAN e MCALOONE, 2010, p. 205)

Os modelos selecionados são tabelados em uma planilha criada em Excel, juntamente com os critérios de análise estabelecidos. Os índices indicados na tabela 1 são utilizados para classificar os modelos de acordo com os parâmetros qualitativos estabelecidos, após leitura e análise do aluno.

O modelo que obtém os melhores resultados de análise é anexado ao trabalho e todos os processos e atividades que cuja a aplicação de tecnologias do IoT é apropriada para apoiar a operação da cadeia de valor do PSS são identificados e tabelados. Essa investigação é realizada levando-se em consideração os potencias de aplicação do IoT e áreas de processos impactadas pelo IoT no contexto do PSS (ZANCUL et al., 2015), tal como as *capabilities* da cadeia de valor do PSS (BAGHERI, KUSTERS e TRIENEKENS, 2014).

4. Resultados

Neste capítulo, são apresentados os resultados obtidos por intermédio da metodologia de pesquisa adotada. Os resultados de cada etapa da pesquisa são detalhados nas seções a seguir.

4.1. Termos sinônimos para a busca

Um total de 15 publicações foram escolhidas para leitura e identificação de sinônimos. A partir da leitura das publicações, os termos que apresentavam carga semântica similar ao conceito-chave ou apresentavam estar diretamente relacionados aos conceitos-chave foram tabelados para serem utilizados nas *strings* de busca posteriormente.

Nota-se que alguns sinônimos encontrados foram excluídos, devido ao fato de que eram apenas versões mais restritivas de outros termos, o que não acarretaria em mais resultados de pesquisa (por exemplo, “*Industrial Product-Service Systems*” e “*Product-Service Systems*”). A Tabela 2 ilustra esses termos, assim como a publicação dos quais foram extraídos.

Deve-se evidenciar que duas das publicações selecionadas para leitura e identificação de sinônimos já se encontravam na biblioteca do aluno e não foram

provenientes da pesquisa. Estas publicações estão indicadas em vermelho na Tabela 2.

Tabela 2 - Sinônimos dos conceitos-chave

PSS	Publicações	Modelos de Referência	Publicações	Arquitetura de processos	Publicações		
“Product and service design”	Aurich, Fuchs e Wagenknecht (2006)	“Business frameworks”	Thomas (2006)	“Architectural framework”	Scheer e Nüttgens (2000)		
“Technical Services”	Aurich, Fuchs e Wagenknecht (2006)	“Universal models”	Thomas (2006) Fettke, Loos e Zwicker (2006)	“Process engineering”	Scheer e Nüttgens (2000)		
“Product related services”	Aurich, Fuchs e Wagenknecht (2006) Meier, Roy e Seliger (2010)	“Conceptual model”	Fettke, Loos e Zwicker (2006)	“Enterprise architecture”	Steen et al. (2004) Harmon (2010)		
“Servitization”	Baines et al. (2007)	“Conceptual framework”	Fettke, Loos e Zwicker (2006)				
“IPS ² ”	Meier, Roy e Seliger (2010) Boehm e Thomas (2013)	“Reference modeling”	Thomas (2006) Fettke, Loos e Zwicker (2006)				
“Eco efficient services”	Tukker (2013)	“Business process frameworks”	Harmon (2007) Harmon (2010)				
“Value bundles”	Boehm e Thomas (2013)	“Enterprise architecture frameworks”	Harmon (2010) Steen et al. (2004)				
“Integrated product and service”	Boehm e Thomas (2013)						
“IPSO”	Boehm e Thomas (2013)						
“Hybrid products”	Boehm e Thomas (2013)						
“Hybrid value creation”	Boehm e Thomas (2013)						

4.2. *Strings* de pesquisa

A primeira *string* foi estruturada de forma que todos os termos referentes a “PSS” foram agrupados utilizando-se a lógica “OR”. O mesmo foi feito para os termos referentes a “Modelos de referência”. Entre esses dois agrupamentos foi colocada uma lógica “AND”. Foram encontradas 117 publicações nesta busca.

O mesmo foi feito na segunda *string*, porém substituindo-se os termos referentes a “PSS” por “Arquitetura de processos”, resultando na busca 436 publicações. Para a terceira *string*, foi utilizado somente o termo “*process reference models*”, que forneceu 208 publicações com bons resultados qualitativos. Nota-se que houve uma tentativa de unir os termos referentes a “Arquitetura de processos” com os termos referentes a “PSS” da mesma maneira realizada para as duas primeiras *strings*, no entanto não houve resultados satisfatórios, qualitativamente ou quantitativamente. A Tabela 3 ilustra a estrutura completa das três *strings*, juntamente com a quantidade de resultados.

Tabela 3 - Strings de pesquisa

Estrutura da <i>String</i>	Número de Resultados
TITLE-ABS-KEY(("reference model" OR "business process frameworks" OR "business frameworks" OR "enterprise architecture frameworks" OR "conceptual model" OR "conceptual modeling" OR "conceptual framework" OR "reference modeling") AND ("product service systems" OR "pss" OR "product and service design" OR "technical services" OR "product related services" OR "servitization" OR "ips2" OR "eco efficient services" OR "integrated Product and Service" OR "hybrid products" OR "hybrid value bundles" OR "hybrid value creation" OR "IPSO" OR "value bundles"))	117
TITLE-ABS-KEY(("process architecture" OR "architectural framework" OR "process engineering" OR "enterprise architecture") AND ("reference model" OR "business process frameworks" OR "business frameworks" OR "enterprise architecture frameworks"))	436
TITLE-ABS-KEY("process reference model")	208

4.3. Artigos selecionados e modelos catalogados

Após aplicar os critérios de exclusão, 65 publicações foram escolhidas para a leitura e identificação de modelos de referência, juntamente com 5 artigos que já se encontravam na biblioteca do aluno.

Além disso, em um dos artigos foi encontrada a referência de um website que contém um catálogo de modelos de referência, mencionado na seção 2.4 deste trabalho. Todos os modelos identificados a partir das publicações e do catálogo foram tabelados em uma planilha em Excel. Um total de 90 modelos foram catalogados para serem selecionados a partir da metodologia definida na seção 3.5 deste documento, incluindo os fatores prévios de exclusão.

4.4. Modelos selecionados para análise

Aplicando-se a metodologia de seleção de modelos estabelecida na seção 3.5 do trabalho, 14 modelos foram selecionados para análise. Dentre os 90 modelos catalogados, 17 restaram após aplicar os fatores prévios de exclusão. Dentre os 17 modelos restantes, 14 modelos foram selecionados, sendo que três atenderam o critério 1, três atenderam o critério 2 e o restante foi selecionado de acordo com o critério 3. Nota-se que dois dos modelos selecionados (Y-CIM e SCOR) satisfizeram tanto o critério 2 quanto o critério 3. A Tabela 4 mostra os critérios de seleção e os modelos que foram selecionados a partir de cada critério.

Tabela 4 – Modelos de referência de processos de negócio selecionados

Total de modelos catalogados	90
Número de modelos restantes após a aplicação dos fatores prévios de exclusão	17
Modelos que satisfizeram o critério 1 (adaptado para PSS)	IRM, Becker, Beverungen e Knackstedt (2009) e Curiazzi et al. (2016).
Modelos que satisfizeram o critério 2 (base para PSS)	CCOR, SCOR e Y-CIM.
Modelos que satisfizeram o critério 3 (mais citados)	SCOR, ITIL, CMMI-ACQ, CMMI-DEV, CMMI-SVC, PCF, eTOM, Y-CIM, VRM e COBIT.

4.5. Análise de modelos

Nesta seção serão apresentados os resultados gerais da análise, tal como uma discussão sobre cada modelo e uma análise comparativa entre eles. Para o modelo que obteve os melhores resultados, serão apresentados os processos, sub processos e atividades cuja a aplicação de tecnologias do IoT é apropriada para apoiar a operação da cadeia de valor do PSS.

4.5.1. Apresentação geral de resultados

Os modelos selecionados foram analisados a partir dos critérios de análise definidos na seção 3.6 do trabalho. Os resultados gerais da análise estão indicados na Tabela 5.

Tabela 5 – Análise de modelos de referência de processos de negócio para suportar a definição da arquitetura de processos de PSS

		Mais citados										Base para PSS	Orientado a PSS			
		Elementos da arquitetura	SCOR ²	ITIL	CMMI-AQC	CMMI-DEV	CMMI-SVC	PCF	eTOM	Y-CIM ³	VRM	COBIT	IRM	Becker, Beverungen e Knackstedt (2009)	Curizazzi et al. (2016) ⁴	
	Hierarquia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
1.1	Processos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.2	Sub processos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.3	Atividades	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1.4	Tarefas			x	x	x	x									
2	Visão end-to-end	1	1	1	1	1	2	2	0	1	1	1	1	0		N/A
3	Alinhamento com estratégia	0	1	1	1	1	2	2	0	2	2	0	0	0		N/A
4	Indicadores de performance	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	2	0		N/A
SUB TOTAL ARQUITETURA		5	4	4	4	4	7	6	2	5	6	5	5	2	2	2
	Capabilities orientadas a PSS	SCOR	ITIL	CMMI-AQC	CMMI-DEV	CMMI-SVC	PCF	eTOM	Y-CIM	VRM	COBIT	CCOR	IRM	Becker, Beverungen e Knackstedt (2009)	Curizazzi et al. (2016)	
1	Compreensão do cliente	0	0	1	2	2	2	0	0	1	0	2	2	2		N/A
2	Parceria	0	1	2	2	2	1	2	0	1	2	0	0	1		N/A
3	Desenvolvimento e entrega do PSS	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	1		N/A
4	Gerenciamento de processos	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0		N/A
5	Gerenciamento de conhecimento	0	1	0	0	0	2	1	0	0	1	2	1	0		N/A
6	Fim de contrato	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0		N/A
7	Viabilização de receitas	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0		N/A
SUB TOTAL PSS		0	2	3	6	8	9	4	0	3	3	5	4	4	0	
TOTAL		5	6	7	10	12	16	10	2	8	9	10	9	6	2	

² O modelo também é base para PSS.³ O modelo também é base para PSS.⁴ Como o modelo ainda está em desenvolvimento, não foi possível avaliar alguns dos critérios, dado que a publicação não permitia identificar estes aspectos.

Como pode-se observar, os modelos analisados estão distribuídos nas colunas da tabela e os critérios estão distribuídos nas linhas da tabela. Os índices utilizados na análise (2, 1 e 0) são indicativos dos parâmetros qualitativos estabelecidos para cada critério de análise, descritos na Tabela 1 da seção 3.6.

Juntamente com o critério “hierarquia”, estão indicados os níveis de detalhamento da subdivisão hierárquica dos processos de cada modelo (processos, sub processos, atividades e tarefas), sendo que é necessário que o modelo chegue até a descrição de atividades para obter índice 2 na análise. Entretanto, o nível “tarefas” também está indicado na tabela para evidenciar os modelos que vão além do grau de atividades.

Com o intuito de resumir a análise de todos os critérios, tal como a análise de ambas as classes de critérios, os subtotais das somas dos índices para cada classe de critérios e o total das somas dos índices para cada modelo estão presentes na tabela. Os resultados devem ser interpretados da seguinte maneira: as maiores somas indicam uma maior aderência de determinado modelo aos critérios de análise.

4.5.2. Discussão dos resultados

1. *Supply Chain Operations Reference model* (SCOR)⁵

Criado pelo *Supply Chain Council*, neste trabalho foi analisada a versão 10 do modelo. O SCOR fornece uma representação genérica para processos de operação na área de interesse de *supply chain*, juntamente com melhores práticas e orientações para gerenciar a performance dos processos. Os processos apresentados no modelo estão subdivididos em 3 níveis hierárquicos, providenciando um detalhamento rico no mapeamento de processos de *supply chain*.

Além disso é um modelo holístico dentro de sua área de interesse alvo, compreendendo desde processos e atividades de planejamento da cadeia de suprimentos e aquisição de produtos, até a entrega de produtos ao cliente. Também define indicadores de performance (KPI's) para os seus processos, sub processos e

⁵ <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/frameworks/scor>

atividades, baseados em atributos (confiabilidade, capacidade de resposta, agilidade, custos e recursos) descritos em detalhes no modelo.

Como limitações, trata-se de um modelo completamente orientado à manufatura e com foco operacional, que não apresenta olhar às necessidades do cliente, visão estratégica, cooperação com parceiros (por exemplo, fornecedores e prestadores de serviço externos), desenvolvimento de produtos (foco somente na entrega), gerenciamento de conhecimento ou gerenciamento de ciclo de vida do produto. Todavia, deve-se destacar que o *Supply Chain Council* desenvolveu diversos modelos com o intuito de estabelecer interfaces com o SCOR para suprir as carências mencionadas, como o *Customer Chain Operations Reference model* (CCOR) – vendas e suporte ao cliente –, o *Design Chain Operations Reference model* (DCOR) – pesquisa e desenvolvimento de produtos – e o *Product Lifecycle Operations Reference model* PLCOR (gerenciamento de ciclo de vida do produto).

2. *Information Technology Infrastructure Library (ITIL)*⁶

Criado pelo *IT Governance Institute*, neste trabalho foi analisada a versão 3 do mapa de processos modelo (ITIL V3 Process Model). O ITIL propõe o desenvolvimento de métodos eficientes para a prestação de serviços de TI. Ele fornece uma descrição detalhada dos processos de serviços de TI (3 níveis hierárquicos) e é holístico dentro da área de interesse alvo, compreendendo desde processos dedicados à definição dos requisitos do serviço do negócio até a implantação do serviço.

O modelo é totalmente orientado à prestação de serviços, porém, diferentemente do SCOR não possui somente foco operacional, oferecendo processos de alinhamento estratégico dentro da área de interesse. Além disso ele apresenta uma interface bilateral, porém pouco detalhada, de troca de informações e comunicação com fornecedores externos dentro do processo de *design* dos serviços de TI, apoiando a co-criação de valor de maneira limitada. Também contém suporte de gerenciamento de conhecimento, apoiando a coleta, interpretação e análise de dados provenientes da operação dos serviços de TI (limitado pois não provê produtos).

⁶ <https://www.axelos.com/best-practice-solutions/itil>

Suas maiores limitações estão relacionadas às carências de envolvimento do cliente (apesar de haver um processo de definição de requisitos de serviços de negócio no mapa de processos, porém, ao observar como o mapa está estruturado, conclui-se que os requisitos são definidos internamente à organização), definição de KPI's e suporte ao gerenciamento do ciclo de vida do serviço. Ademais, embora *design* e entrega de serviços esteja no escopo do modelo, ele não trata de produtos, logo não há suporte para soluções integradas.

3. *Capability Maturity Model Integration for Acquisition (CMMI-ACQ)*⁷

Criado pelo *Software Engineering Institute*, neste trabalho foi analisada a versão 1.3 do modelo. De maneira similar ao *Supply Chain Council*, os desenvolvedores do CMMI-ACQ criaram três modelos, focando em processos de áreas de interesse distintas, contendo interfaces compatíveis para se complementarem. O CMMI-ACQ descreve processos relativos à área de aquisições, o CMMI-DEV trata de desenvolvimento de produtos e serviços e o CMMI-SVC é dedicado à prestação de serviços. Como os três modelos serão analisados (versão 1.3 dos três) neste trabalho, primeiramente serão discutidos os seus atributos em comum.

Um grande diferencial do CMMI é o nível de detalhamento fornecido na descrição de cada processo, apresentando notas introdutórias com uma descrição geral de cada processo, os quais são subdivididos em sub processos (no modelo chamados de “*specific goals*”) e atividades (chamados de “*specific practices*”). Uma breve descrição de cada sub processo também é fornecida e dentro de cada atividade existem descrições extensivas, exemplos práticos e subdivisão em tarefas (no modelo denominadas de “*subpractices*”). Além disso, definições completas de conceitos e termos utilizados nos modelos são providenciadas no corpo e no apêndice dos documentos.

Ademais, os modelos possuem visão ponta-à-ponta dentro de suas respectivas áreas de interesse, tal como alinhamento estratégico, saindo do foco operacional. Contudo, nenhum dos modelos define KPI's para auxiliar métricas de performance. É

⁷ <https://www.sei.cmu.edu/cmmi>

necessário mencionar, entretanto, que os modelos providenciam métodos para avaliação dos níveis de maturidade e “capabilidade” (explicados em detalhe nos documentos) dos processos, que atuam como linhas gerais para a determinação de performance.

O foco do CMMI-ACQ está na aquisição de produtos e serviços de fornecedores externos, envolvendo forte troca de informações e comunicação, gerenciamento de atividades e requisitos de parceiros, assim como a criação de valor conjunta. É o modelo que mais apresenta profundidade na interface com parceiros. Também oferece suporte à coleta de requisitos de clientes, porém não há co-criação de valor.

Devido à natureza do CMMI-ACQ, direcionado aos processos de aquisições, não incluindo *design* ou entrega da proposta de valor, o modelo não proporciona apoio ao desenvolvimento de PSS, constituindo sua maior limitação. Evidentemente, também não há processos de gerenciamento de conhecimento e gerenciamento de ciclo de vida da oferta de valor.

4. Capability Maturity Model Integration for Development (CMMI-DEV)⁸

O CMMI-DEV objetiva mapear processos e prover as melhores práticas em relação ao desenvolvimento de produtos e serviços. Diferentemente do CMMI-ACQ, que possui pouco foco no cliente, o CMMI-DEV procura extensivamente compreender as necessidades do cliente, gerenciar os seus requisitos durante o desenvolvimento da proposta de valor, tal como gerenciar seu envolvimento em todas as etapas do projeto de desenvolvimento.

Ainda que o modelo não proporcione o mesmo grau de envolvimento com parceiros presente no CMMI-ACQ, o modelo provê suporte ao envolvimento de fornecedores e prestadores de serviço na criação de valor, incluindo planejamento e gerenciamento do envolvimento de parceiros nos processos de desenvolvimento. Além disso, pelo fato de tratar do *design* e da entrega de produtos e serviços, o CMMI-DEV oferece apoio ao desenvolvimento e à entrega de PSS, porém de maneira limitada, uma vez que enxerga produtos e serviços como entidades separadas.

⁸ <https://www.sei.cmu.edu/cmmi>

Ademais, o modelo apresenta processos de suporte para a melhoria contínua de *design* e entrega de valor, porém com a limitação de não considerar soluções integradas. As suas maiores carências estão relacionadas a falta de gerenciamento de conhecimento, de processos de apoio à especificação e à cobrança da oferta de valor e de processos dedicados ao encerramento do ciclo de vida de produtos e serviços.

5. Capability Maturity Model Integration for Services (CMMI-SVC)⁹

Em meio aos três modelos, o CMMI-SVC é o que demonstra maior adaptabilidade para a oferta de soluções integradas. O modelo concentra-se no *design* e na prestação de serviços juntamente com “componentes de serviços” (assim denominados no documento), que podem representar produtos. Em relação à compreensão das necessidades de clientes e seu envolvimento na criação de valor, o modelo vai além do suporte previsto pelo CMMI-DEV e inclui o monitoramento do envolvimento de *stakeholders* durante a operação de serviços. O mesmo ocorre em relação a parceiros.

Além disso, como o modelo provê a inclusão de “componentes de serviços” durante o *design* e entrega da proposta de valor, existe apoio às soluções integradas. O mesmo é válido para processos de suporte à melhoria contínua de desenvolvimento e entrega de valor. Denota-se, entretanto, que o foco do CMMI-SVC está na prestação de serviços puros, não sendo orientado a PSS. Quanto às carências do modelo, são as mesmas identificadas no CMMI-DEV.

6. Process Classification Framework (PCF)¹⁰

Criado pelo *American Productivity and Quality Center* (APQC), neste trabalho foi analisada a versão 7.0.0 do modelo. O PCF viabiliza o mapeamento genérico de processos de operação, gerenciamento e suporte da organização. Os processos nele contidos estão estruturados hierarquicamente em cinco níveis (no documento

⁹ <https://www.sei.cmu.edu/cmmi>

¹⁰ <https://www.apqc.org/pcf>

denominados de “categoria”, “grupo de processos”, “processos”, “atividades” e “tarefas”), logo o modelo oferece uma descrição muito detalhada dos processos.

O atributo mais notório do PCF é a sua generalidade, não sendo específico para setor de negócio ou área de interesse, tanto quanto não possuindo orientação a manufatura ou a serviços, pois ele comprehende o desenvolvimento e a operacionalização de ambos. Isso eleva a sua adaptabilidade, contudo detraí de seu detalhamento e especialização para áreas de interesse específicas. Deve-se ressaltar, entretanto, que o APQC criou diversos modelos para setores de negócio específicos a partir do PCF, como para os setores de defesa aeroespacial, linhas aéreas, automotivo, bancário, transmissão, governança municipal, eletrônicos de consumo, produtos de consumo, petrolífero, educacional, assistência médica, seguro de saúde, farmacêutico, seguros, varejo, telecomunicações e utilitários.

O modelo comprehende uma gama de processos que vão desde planejamento estratégico organizacional, passando por coleta e avaliação de requisitos de clientes (em nível estratégico e operacional), desenvolvimento de produtos e serviços, entrega de produtos e serviços, planejamento estratégico de marketing e vendas, desenvolvimento estratégico de RH, gerenciamento de TI, gerenciamento de recursos financeiros, aquisição e gerenciamento de recursos, entrega de produtos e serviços, assistência pós-venda, aquisição e gerenciamento de recursos, e gerenciamento de recursos financeiros, constituindo todos os processos necessários para a organização entregar sua oferta de valor.

Também há a definição de KPI's para alguns dos processos/sub processos/atividades presentes no modelo (117 processos/sub processos/atividades de um total de 1662), fornecendo suporte limitado para a medição de performance, principalmente à processos/sub processos/atividades relativos à serviços (não apresenta nenhum KPI), uma das competências centrais do PSS. Possui, além da determinação de requisitos de clientes, uma atividade dedicada ao gerenciamento de relações com clientes durante o desenvolvimento de produtos e serviços, apoiando a co-criação de valor. Apresenta, também, atividades dedicadas a relacionamento com parceiros dentro dos processos de entrega de produtos, prestação de serviços e serviço ao consumidor, apoiando parcialmente a criação conjunta de valor (ainda falta

suporte aos processos relacionados a co-criação de valor com parceiros, principalmente relacionados a serviços).

Quanto ao *design* e entrega de soluções integrados, existe uma atividade dedicada a identificação de oportunidades de integração de produtos e serviços durante o desenvolvimento da oferta de valor, tal como processos de prestação de serviços pós-venda, todavia, o modelo ainda provê produtos e serviços como entidades separadas. Esse fato limita, da mesma forma, os processos de melhoria contínua de *design* e entrega.

Deve-se destacar, no entanto, que o PCF fornece apoio ao gerenciamento de conhecimento, assim como suporte limitado ao gerenciamento do fim do ciclo de vida de soluções integradas (por meio do processo “gerenciar ciclo de vida de produtos e serviços”) e à viabilização de receitas, pois apresenta atividades dedicadas a estratégia de precificação e de estratégia de *marketing*.

7. Enhanced Telecom Operations Map (eTOM)¹¹

Criado pelo *TeleManagement Forum*, neste trabalho foi analisada a versão 9 do mapa de processos do modelo. O eTOM objetiva providenciar uma descrição detalhada de processos de negócio para empresas do setor de telecomunicações e é orientado a prestação de serviços. Ele está estruturado hierarquicamente em 4 níveis, chegando até a descrição de atividades e engloba todos os processos necessários para a organização entregar sua proposta de valor, incluindo desde o desenvolvimento de requisitos de serviços em parceria até a operação dos serviços.

Também possui processos de alinhamento com a estratégia organizacional, contudo não define KPI's para seus processos. O modelo não apresenta forte visão para o consumidor (existem atividades de suporte ao gerenciamento de relacionamento com o cliente, porém não há esforços para a compreensão de suas necessidades ou co-criação de valor), mas possui forte envolvimento com parceiros na criação conjunta de valor por meio de diversos processos e atividades contidos no macroprocesso de gerenciamento de relacionamento com parceiros e fornecedores.

¹¹ <https://www.tmforum.org/business-process-framework/>

Devido à sua orientação a serviços, o eTOM não oferece suporte ao *design* e entrega de PSS.

Ademais, o modelo contém processos de gerenciamento de conhecimento, porém há limitações em virtude de os processos apoiarem somente o gerenciamento de conhecimento provindo da operacionalização de serviços, não havendo suporte para coleta, interpretação e análise de dados da operação de produtos, requisito fundamental para o gerenciamento de conhecimento de soluções integradas. Além disso, há apoio limitado ao término do ciclo de vida da oferta de valor, por meio de atividades dedicadas ao gerenciamento do ciclo de vida de serviços. Embora já tenham sido citadas várias carências do eTOM para PSS, a sua maior limitação encontra-se no fato de ter sido desenvolvido exclusivamente para o setor de telecomunicações, restringindo muito sua aplicação para a operação de PSS.

8. *Y-Shaped Integrated Computer Manufacturing reference model (Y-CIM)*

O Y-CIM é um modelo proveniente de pesquisa acadêmica, desenvolvido e publicado por Scheer (1994). O propósito do modelo é realizar a integração de sistemas de logística, tanto quanto suas interdependências com funções de engenharia para operação de manufatura integrada a computadores. O Y-CIM se diferencia dos demais modelos analisados neste trabalho pois descreve funções organizacionais e não processos. Ele está estruturado hierarquicamente em 3 níveis, chegando a um grau de detalhamento similar ao de atividades (não podem ser consideradas atividades por representar funções).

O modelo não é holístico e não apoia o alinhamento com a estratégia da organização, focando operacionalmente no desenvolvimento e manufatura de produtos. Por este mesmo motivo, o Y-CIM não atende a nenhuma das *capabilities* da cadeia de valores de PSS (similarmente ao SCOR, que também possui foco operacional voltado para manufatura). Além disso, não há definição de KPI's para auxiliar em métricas de desempenho.

9. *Value Reference Model (VRM)*¹²

¹² <http://www.value-chain.org/vrm>

Criado pelo *Value-Chain Group*, neste trabalho foi analisada a versão 3R1 (V3R1) do modelo. O VRM visa oferecer suporte e viabilizar o planejamento e a governança da execução da cadeia de valor, integrando quatro áreas de interesse: gestão organizacional, desenvolvimento de produtos, integração da cadeia de suprimentos e gerenciamento de relacionamento com o consumidor (CRM). Ele está estruturado hierarquicamente em 3 níveis, chegando até a descrição de atividades.

O modelo é holístico dentro das quatro áreas de interesse que aborda, contendo processos que vão desde o planejamento e a definição de requisitos de cada área até a execução, apoiada pelo planejamento e governança de cada área, resultando na entrega da oferta de valor ao cliente, sustentada por serviços de suporte ao consumidor. Além disso, o VRM está fortemente atrelado ao nível estratégico organizacional, contendo diversas atividades dedicadas à governança das quatro áreas de interesse, assim como uma atividade responsável por definir estratégia e visão empresariais.

Quanto ao grau de envolvimento com clientes e com parceiros, o modelo apresenta limitações. Embora ele estabeleça diversas atividades de governança e planejamento de CRM, não há indicação de criação de valor conjunta durante o desenvolvimento do produto, ademais, o processo “coletar requisitos de desenvolvimento de produtos” não diferencia requisitos do cliente de requisitos do produto. Já as limitações relacionadas à parceria provêm da falta de profundidade do processo de aquisições e as atividades nele contidas, não fornecendo suporte para troca de informações bilaterais e co-criação de valor.

Ademais, o VRM vagamente apoia o fim do ciclo de vida da proposta de valor, por meio da atividade “estabelecer política de ciclo de vida”. Por ser orientado a manufatura, não há suporte ao *design* e entrega de soluções integradas, nem são definidas atividades para o gerenciamento de conhecimento e viabilização de receitas. Também não há definição de KPI’s.

10. *Control Objectives for Information and Related Technologies* (COBIT)¹³

¹³ <http://www.isaca.org/cobit/pages/default.aspx>

Criado pelo *Information Systems Audit and Control Association* (ISACA), neste trabalho foi analisada a versão 5 do modelo. O COBIT objetiva providenciar suporte ao gerenciamento à governança da área de interesse de TI e é estruturado em dois níveis hierárquicos, chegando até a descrição de sub processos. Ele apresenta visão ponta-à-ponta dentro da área de interesse, englobando desde processos de definição de requisitos dos serviços de TI, até a entrega do serviço ao cliente. Da mesma maneira que o VRM, o modelo está fortemente ligado ao nível estratégico organizacional por meio de processos de governança, assim como por um processo de gerenciamento estratégico. Na descrição detalhada de cada processo são fornecidos exemplos de métricas.

No que tange o apoio às *capabilities* de PSS, o COBIT é similar ao ITIL (não surpreendentemente, pois ambos modelos tratam da prestação de serviços de TI), havendo somente suporte à parceria com fornecedores e prestadores de serviços externos (mediante os processos “gerenciar relacionamentos”, “gerenciar fornecedores” e “garantir transparência de *stakeholders*”) e suporte limitado ao gerenciamento de conhecimento (mediante o processo “gerenciamento de conhecimento”). As demais carências são provenientes dos mesmos fatores das carências identificadas na análise do ITIL.

11. *Customer Chain Operations Reference model* (CCOR)¹⁴

Criado pelo *Supply Chain Council*, neste trabalho foi analisada a versão 1.0 do modelo. Como já foi citado na análise do SCOR, o CCOR visa complementá-lo, oferecendo uma visão orientada ao cliente, mediante a processos de planejamento da rede de clientes, relacionamento com a rede de clientes, vendas, estabelecimento de contratos e assistência. Estruturalmente, o modelo é similar ao SCOR: 3 níveis hierárquicos, KPI's definidos para os processos, sem alinhamento estratégico e com visão ponta-à-ponta dentro da área de interesse (desde processos de definição de requisitos até a processos de vendas e assistência pós-vendas).

¹⁴ <http://www.apics.org/sites/apics-supply-chain-council/frameworks/ccor>

Entretanto, o CCOR vai além do SCOR no que tange a compreensão das necessidades do cliente (o modelo é completamente orientado ao cliente, desde o planejamento até a execução), o gerenciamento de conhecimento (há atividades de gerenciamento de conhecimento da operação de cada um dos cinco processos citados) e a viabilização de receitas (limitado, pois não considera produtos e serviços integrados). Assim como o SCOR, o CCOR é orientado à manufatura, e não engloba processos de *design* de produtos e serviços. Também não apresenta interfaces de relacionamento com fornecedores e prestadores de serviço ou apoio ao gerenciamento do ciclo de vida da oferta de valor.

12. InCoCo-S Reference Model (IRM)

O IRM é um modelo proveniente de pesquisa acadêmica, desenvolvido e publicado por Gerosa e Taisch (2009). A proposta do IRM é auxiliar a co-criação de valor entre provedores de serviços e manufaturadores dentro da área *supply chain*. Do mesmo modo que os modelos desenvolvidos pelo *Supply Chain Council* que utilizam o SCOR como base com o intuito de complementá-lo, o IRM também foi desenvolvido a partir do SCOR para o mesmo fim.

Em virtude disso, o IRM é estruturalmente similar ao SCOR: 3 níveis hierárquicos, KPI's definidos para os processos, sem alinhamento estratégico e com visão ponta-à-ponta dentro da área de interesse (desde processos de planejamento de serviços baseado em requisitos de *stakeholders* até a operacionalização dos serviços).

Há forte suporte dos processos à compreensão das necessidades do consumidor, existindo atividades de envolvimento com clientes no planejamento, na adaptação e na operação dos serviços, porém não há processos de apoio, no modelo em si, para a criação de valor conjunta com parceiros. Não existe suporte ao desenvolvimento e entrega de PSS, pois o foco do modelo está no *design* e entrega de serviços.

Para gerenciamento de conhecimento e fim do ciclo de vida da oferta de valor há apoio limitado por meio dos processos “configurar e adaptar serviços” (sugere a utilização de dados operacionais de serviços para configuração e adaptação da

proposta de valor) e “negociar e finalizar contrato de serviço” (não há consideração do fim do ciclo de vida do produto). Não há processos de viabilização de receitas.

É notável que a maior parte das carências presentes no modelo são provenientes da necessidade de se estabelecer interfaces entre o modelo e SCOR para ser capaz de criar soluções integradas.

13. *Reference model integration for truck fleet management*

O *Reference model integration for truck fleet management* é um modelo proveniente de pesquisa acadêmica, desenvolvido e publicado por Becker, Beverungen e Knackstedt (2008). O modelo foi criado a partir de um estudo de caso e consiste de uma junção de dois modelos de referência (Y-CIM e Service-Y) para obter um modelo funcional de co-criação de valor entre uma empresa de manufatura de caminhões e uma agência de consultoria logística para prover serviços de gerenciamento de frota. Dessa forma, o Y-CIM representa as funções da empresa de manufatura de caminhões e uma adaptação do Service-Y (não analisado neste documento por estar no idioma alemão) representa as funções da empresa de consultoria, de forma que interfaces entre ambos são estabelecidas. É evidente, portanto, as similaridades com o IRM, desenvolvido para complementar o SCOR na geração de valor integrado de produtos e serviços.

Do mesmo modo que o Y-CIM, este modelo possui 3 níveis hierárquicos, não há definição de KPI's, tal como não há alinhamento com a estratégia ou visão ponta-à-ponta. Todavia, o modelo oferece suporte à compreensão das necessidades de clientes, tal como apoio limitado à parceria (a interface entre os modelos representa a co-criação de valor entre parceiros, porém não existe interface entre o desenvolvimento de produtos da empresa de manufatura e o de serviços da empresa de consultoria, constituindo a sua limitação) e ao *design* e entrega da solução integrada (também limitado pela carência de interface entre os *designs* de produtos e serviços, somente a entrega de valor é integrada). Há carência de apoio às demais *capabilities* de PSS.

14. Modelo de Curiazzi et al. (2016)

Este é um modelo proveniente de pesquisa acadêmica, desenvolvido e publicado por Curiazzi et al. (2016). O modelo está em desenvolvimento e o objetivo da publicação é mostrar a base para a definição de um modelo que visa entregar serviços orientados ao produto. As informações do modelo aqui analisadas baseiam-se somente no que foi desenvolvido do modelo até o momento, tal como somente o que foi mostrado sobre o modelo na publicação. O modelo utilizado como base para seu desenvolvimento é o CCOR e até o momento o foco está contido nas atividades do processo “prestar assistência” do CCOR.

Na publicação foi descrito somente um processo, subdividido em dois subprocessos e em sete atividades. Desse modo, a subdivisão hierárquica de processos é o único critério que pode ser analisado com precisão, sendo que o restante dos critérios não são aplicáveis ao modelo no seu estado presente. Pode-se inferir, porém, que estruturalmente o modelo será similar ao CCOR. Mesmo que este modelo ainda não possa ser analisado com precisão, ele foi escolhido por constituir um dos poucos modelos específicos para PSS.

4.5.3. Análise comparativa de modelos de referência de processos para suportar a definição da arquitetura de processos do PSS

Para melhor compreender o objetivo desta análise comparativa, deve-se rever o que se deseja realizar com os modelos analisados no contexto deste trabalho: acelerar a definição de uma arquitetura de processos para operação de um PSS. Portanto, é pretendido encontrar no mínimo apoio limitado para o maior número de critérios possíveis analisados (ao menos índice 1 para o maior número possível de critérios). Isso evita a necessidade de ter que suprir a carência total de suporte aos critérios desenvolvendo-se processos (e indicadores) desde o início (o que demanda tempo e esforço), ao invés de adaptar e configurar processos que apresentam limitações, contudo já presentes no modelo. Logicamente, critérios que são satisfeitos plenamente economizam ainda mais tempo e esforço na configuração de processos para a arquitetura.

Isso deve ser evidenciado, pois diversos dos modelos fornecem excelência e profundidade inigualável para certos critérios em comparação com os demais modelos. O CMMI-ACQ é o modelo mais detalhado no que tange o relacionamento e a co-criação de valor com parceiros, porém não há suporte ao *design* e a entrega desse valor aos consumidores. Já o CMMI-SVC é o único modelo que prevê o desenvolvimento e a entrega de serviços integrados a produtos, entretanto ainda não providencia indicadores de performance, apoio ao gerenciamento do ciclo de vida da oferta de valor, mecanismos para a viabilização de receitas e suporte a coleta, interpretação e análise de dados da operação do PSS.

O CCOR apresenta as bases para um forte envolvimento do cliente na criação conjunta de valor, tanto quanto ao gerenciamento do conhecimento da operacionalização dessa proposta de valor. Também define KPI's para todos os seus processos, entretanto é orientado exclusivamente à manufatura com foco operacional para complementar o SCOR, de onde a maior parte de suas carências provêm. Para o COBIT e eTOM, há envolvimento com parceiros na criação de valor (não tão detalhado quanto o CMMI-ACQ), porém ainda falta uma visão externa para a compreensão das necessidades de clientes, assim como KPI's e suporte ao *design* e entrega de produtos híbridos.

Os modelos desenvolvidos especificamente para a cadeia de valor de PSS ainda possuem limitações. O IRM contempla a necessidade de ter que estabelecer interface com o SCOR, o modelo proposto por Becker, Beverungen e Knackstedt (2008) consiste da junção de dois modelos que pobemente atendem aos critérios definidos e o modelo publicado por Curiazzi et al. (2016) encontra-se em desenvolvimento.

Logo, torna-se evidente que o PCF é o modelo cujas as carências são as menos substanciais, sem deixar de satisfazer, ao menos parcialmente, todos os critérios de análise. Ele fornece a possibilidade de adaptação e configuração de processos relacionados a todos os critérios, além de já mostrar indícios de suporte ao desenvolvimento e entrega de produtos e serviços integrados por meio da atividade “identificar oportunidades de integração de pacotes de valor”. A sua maior carência é a falta de KPI's para a maioria dos processos contidos no modelo, demonstrando que será necessário desenvolver indicadores desde o início, principalmente aos processos/sub processos/atividades relativos à serviços. Todavia, ao considerar-se o

panorama geral, é o modelo que tem maior aderência aos critérios de arquitetura e PSS e consequentemente tende a proporcionar maior economia de tempo e esforço durante a criação da arquitetura de processos de negócio de PSS.

4.5.4. Identificação de processos e atividades do PCF cuja a aplicação do IoT oferece suporte à oferta do PSS

Para o PCF foram identificados os processos e atividades que cuja a aplicação do IoT é apropriada para oferecer suporte à cadeia de valor do PSS. Os processos, e atividades estão listados na Tabela 6, juntamente com as *capabilities* do PSS com as quais eles estão relacionados.

Tabela 6 – Processos e atividades cuja a aplicação de tecnologias do IoT é apropriada para PSS

Processos	Atividades	Capability relacionada
2.1.2 Gerenciar ciclo de vida de produtos/serviços (10067)	2.1.2.3 Retirar produtos/serviços obsoletos (10078) 2.1.2.4 Identificar e refinar indicadores de performance (10079)	Fim de contrato
3.2.2 Definir estratégia de precificação (10123)	3.2.2.2 Estabelecer diretrizes para aplicar precificação e desconto de produtos/serviços (10124) 3.2.2.3 Estabelecer metas de preço (19999) 3.2.2.4 Aprovar estratégias/políticas de precificação e de metas (10125)	Viabilização de receitas
3.3.3 Desenvolver e gerenciar precificação (10151)	3.3.3.4 Executar plano de precificação (10164) 3.3.3.5 Avaliar performance de precificação (10165) 3.3.3.6 Refinar precificação de acordo com a necessidade (10166) 3.3.3.9 Comunicar e implementar mudanças de preço (11497)	Viabilização de receitas
5.3.3 Completar entrega do serviço (20077)	5.3.3.6 Coletar conhecimento (20083) 5.3.3.7 Arquivar registros e atualizar sistemas (20084)	Gerenciamento de conhecimento
13.5.1 Desenvolver estratégia de gerenciamento de conhecimento (11095)	13.5.1.6 Desenvolver metodologias centrais do gerenciamento de conhecimento (11105) 13.5.1.7 Avaliar necessidades de TI e engajar função de TI (11106) 13.5.1.9 Desenvolver métodos de gerenciamento de mudança (11108) 13.5.1.10 Desenvolver medidas e indicadores estratégicos (11109)	Gerenciamento de conhecimento
13.5.2 Avaliar <i>capabilities</i> do gerenciamento de conhecimento (11096)	13.5.2.1 Avaliar maturidade das iniciativas de gerenciamento de conhecimento existentes 13.5.2.4 Aprimorar/modificar métodos de gerenciamento de conhecimento existentes (11113) 13.5.2.5 Desenvolver novos métodos de gerenciamento de conhecimento (11114) 13.5.2.6 implementar novos métodos de gerenciamento de conhecimento (11115)	Gerenciamento de conhecimento

Nota-se, portanto, que no PCF existem diversos processos e atividades cuja a implementação de tecnologias do IoT podem auxiliar a operação da cadeia de valor do PSS, apoiando as *capabilities* “fim de contrato”, “gerenciamento de conhecimento” e “viabilização de receitas”. O modelo completo encontra-se em anexo na seção 5.4. deste trabalho.

5. Considerações Finais

5.1. Progresso e próximos passos

O atual suporte que modelos de referência de processos de negócio mais citados, tal como os modelos adaptados para PSS e os modelos utilizados como base para PSS, encontrados na literatura ou em acesso livre na Web oferecem, tanto à criação de uma arquitetura de processos de negócio, quanto ao apoio da cadeia de valor de sistemas produto-serviço foi investigado. Análises qualitativas ou quantitativas em maior profundidade e estudos de caso podem ser desenvolvidos partindo-se dos resultados obtidos. Ademais, os resultados podem servir como base para consultas comparativas entre os modelos.

Também foi fornecida uma compilação extensa desses modelos, juntamente com informações relevantes sobre os modelos. Pesquisas voltadas à expansão e/ou atualização do catálogo podem ser realizadas, assim como o catálogo pode servir como base para a consulta de modelos de referência em diversas linhas de pesquisa.

5.2. Limitações

A principal limitação deste trabalho é que a pesquisa realizada não atendeu ao rigor da metodologia de revisão bibliográfica sistemática. Assim sendo, não há como afirmar que todos os modelos de referência presentes na literatura foram catalogados. No entanto, modelos mais citados, foram catalogados e serão selecionados para

análise, assim como os principais modelos desenvolvidos para operação em PSS. Isso obedece aos objetivos definidos na seção 1.2.

Outro fator limitante é que a maior parte dos modelos mais citados foram criados por meio de associações organizacionais e empresas. Dessa forma, não houve formalidade na definição de linguagens de modelamento e métricas de avaliação para estes modelos, resultando em dificuldades para a realização de uma análise comparativa.

Ademais, modelos provenientes da prática comumente não possuem acesso livre, em virtude de seu potencial de comercialização para o setor privado. Notadamente, não é incomum a comercialização de modelos originados no meio acadêmico, devido a sua utilidade para setor privado, contudo isso ocorre com menor regularidade em comparação com modelos originados no setor privado.

Deve-se destacar, também, que não há como afirmar que os critérios de análise estabelecidos para a cadeia de valores de sistemas produto-serviço compreendem todas as *capabilities* de negócio necessárias para a entrega do PSS. Na literatura há poucas publicações que abordam o conceito de *capabilities* no contexto de PSS e, portanto, ainda não há um consenso sobre quais são todas as *capabilities* que a cadeia de valor deve ter para negócios orientados a soluções integradas.

5.3. Conclusão

A partir da análise da planilha de modelos desenvolvida, por meio da identificação e catalogação de modelos provenientes de diversas fontes, fica evidente que a gama de modelos de referência encontrados na literatura não oferece suporte suficiente para a definição holística dos processos da cadeia de valor de um PSS. Casos encontrados ainda possuem limitações.

Isso pode ser considerado como resultado direto da dificuldade de se redefinir as características que os processos devem possuir para atender os componentes de serviços ligados a um PSS, estabelecendo métricas satisfatórias para fornecedores e clientes concomitantemente.

Confirma-se, portanto, que há indícios da necessidade de realizar-se adaptações a modelos orientados aos setores de manufatura e serviços para oferecer apoio a um

PSS de maneira simplificada e rápida, assim como já publicado nas pesquisas de Becker, Beverungen e Knackstedt (2009), Gerosa e Taisch (2009) e Curiazzi et al. (2016). Mais do que isso, percebe-se que desde 2009, pouco se evoluiu neste sentido, de compor modelos específicos para PSS, sendo que o único trabalho em desenvolvimento encontrado neste contexto é o de Curiazzi et al. (2016).

Os critérios de análise desenvolvidos nesta pesquisa, considerando-se as *capabilities* do PSS e os elementos da arquitetura de processos, fornecem a base para determinar quais modelos oferecem apoio para compor modelos específicos de PSS. Os resultados demonstram como os modelos mais citados apoiam a arquitetura de processos da cadeia de valor de PSS e mostram que existem modelos com potencial substancial para serem adaptados à operação em PSS e que ainda não foram explorados por pesquisadores. A análise de modelos como CMMI-SVC e o PCF demonstra que existem oportunidades que até então não foram investigadas para o desenvolvimento de um modelo completo e autônomo que apoie a cadeia de valores de sistemas produto-serviço a partir destes dois modelos existentes.

Além disso, no PCF, modelo cujos os resultados de análise foram os melhores, existem diversos processos e atividades cuja a implementação de tecnologias do IoT podem auxiliar a operação da cadeia de valor do PSS, apoiando as *capabilities* “fim de contrato”, “gerenciamento de conhecimento” e “viabilização de receitas”.

6. Referências

- AREDES, E. L; PÁDUA, S. I. D. (2014). PROCESS ARCHITECTURE AS A BPM CRITICAL SUCCESS FACTOR: A Bibliographic Review. **Business and Management Review**, v.4, p.245-255.
- ARMISTEAD, C; PRITCHARD, J; MACHIN, S. (1999). Strategic Business Process Management for Organisational Effectiveness. **Long Range Planning**, v. 32, p.96-106
- ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS. **BPM CBOK V3.0**: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio - Corpo Comum de Conhecimento. Brasil, 2013.

- ATZORI, L; IERA, A; MORABITO, G. (2010). The Internet of Things: A survey. **Computer Networks**, v.54, p.2787-2805.
- AURICH, J. C; FUCHS, C; WAGENKNECHT, C. (2006). Life cycle oriented design of technical Product-Service Systems. **Journal of Cleaner Production**, v.14, p.1480-1494.
- BAGHERI S; KUSTERS R. J; TRIENEKENS J. (2014). Business-IT Alignment in PSS Value Networks: A Capability-based Framework. **IFIP International Federation for Information Processing 2014**, p.273-284.
- BAINES, T. S. et al. (2007). State-of-the-art in product-service systems. **Journal of Engineering Manufacture**, v.221, p.1543-1552.
- BAINES T. S. et al. (2009). The Servitization of manufacturing: a review of literature. **Jornal of Manufacturing Technology Management**, v.20, p. 547-567.
- BECKER, J; BEVERUNGEN, D. F; KNACKSTEDT, R. (2008). Reference Models and Modeling Languages for Product-Service Systems – Status-Quo and Perspectives for Further Research. **Hawaii International Conference on System Sciences, Proceedings of the 41st Annual**.
- BECKER, J; BEVERUNGEN, D. F; KNACKSTEDT, R. (2009). The challenge of conceptual modeling for product-service systems: status-quo and perspectives for reference models and modeling languages. **Information Systems and e-Business Management**, v.8, p.33-66
- BECKER, J; KUGELER, M; ROSEMANN, M. Process Management. **Springer**, 2003.
- BOEHM, M; THOMAS, O. (2013). Looking beyond the rim of one's teacup: a multidisciplinary literature review of Product-Service Systems in Information Systems, Business Management, and Engineering & Design. **Journal of Cleaner Production**, v.51, p.245-260.
- CURIAZZI, R. et al. (2016). Process standardization to support service process assessment and re-engineering. **Procedia CIRP**. v.47, p.347-352.

- DIJKMAN, R; VANDERFEESTEN, I; REIJERS, H. A. (2011). The Road to a Business Process Architecture: An Overview of Approaches and their Use. **The Nederlands: Eindhoven University of Technology**.
- EID-SABBAGH, R. H; DIJKMAN, R; WESKE, M. (2012). Business Process Architecture: Use and Correctness. **International Conference on Business Process Management**. Springer Berlin Heidelberg, p.65-81.
- FALAGAS, M. E. et al. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: strengths and weaknesses. **The FASEB Journal**. v.22, p.338-342.
- FETTKE, P; LOOS, P. (2003). Classification of reference models: a methodology and its application. **Information Systems and e-Business Management**, v.1, p.35-53.
- FETTKE, P; LOOS, P. (2006). Using Reference Models for Business Engineering - State-of-the-Art and Future Developments. **Innovations in Information Technology**, p.1-5.
- FETTKE, P; LOOS, P; ZWICKER, J. Business Process Reference Models: Survey and Classification. **Business Process Management Workshops**, p.469-483.
- GEROSA, M; TAISCH, M. (2009). Industrial Services Reference Model. **Proceedings of the 1st CIRP Industrial Product-Service Systems (IPS2) Conference**, P.336-341.
- GIUSTO, D. et al. The Internet of Things. **Springer New York**, 2010.
- GOEDKOOP, M. J. et al. Product Service systems, Ecological and Economic Basics. Product Service-Systems, ecological and economic basics. **Report for Dutch Ministries of Environment (VROM) and Economic Affairs (EZ)**, 1999.
- GUBBI, J. et al. (2013). Internet of Things (IoT): A vision, architectural elements, and future directions. **Future Generation Computer Systems**, v.29, p.1645-1660.
- HAMILTON, R. W; KOUKOVA, N. T. (2008). Choosing options for products: the effects of mixed bundling on consumers' inferences and choices. **Journal of the Academy of Marketing Science**, v.36, p.423-433.
- HARMON, P. Business Process Change. **Morgan Kaufmann**, 2014.
- HARMON, P. The scope and evolution of business process management. Handbook on Business Process Management 1. **Springer Berlin Heidelberg**, 2015, p.37-80.

- HELPAT, C. E; LIEBERMAN, M. B. (2002). The birth of capabilities: Market entry and the importance of pre-history. **Industrial and Corporate Change**, v.11, p.725-760.
- HOUY, C; FETTKE, P; LOOS, P. (2015). Business Process Frameworks. **Handbook on Business Process Management**, p.153-175.
- INFSO, D. (2008). D.4 networked enterprise & RFID INFSO G.2 micro & nanosystems, co-operation with the working group RFID of the ETP EPOSS, internet of things in 2020, roadmap for the future. v1.1.
- KROGSTIE, J. (2011). Business Information Systems Utilizing the Future Internet. **Springer-Verlag Berlin Heidelberg**, p.1-18.
- MEIER, H; ROY, R; SELIGER, G. (2010). Industrial Product-Service Systems—IPS. **CIRP Annals - Manufacturing Technology**, v.59, p.607-627.
- MONT, O. (2002). Clarifying the concept of product-service system. **Journal of Cleaner Production**. v.10, p.237-245.
- OLIVA, R; KALLENBERG, R. (2003). Managing the transition from products to services. **International Journal of Service Industry Management**, v.14, p.160-172.
- ROZENFELD, H. et al. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo. **São Paulo: Saraiva**, 2006.
- SCHEER, A. W. (1994). CIM: Towards the factory of the future. **Heidelberg: Springer**.
- SCHEER, A. W; NÜTTGENS, M. (2000). ARIS Architecture and Reference Models for Business Process Management. **Springer Berlin Heidelberg**, p.376-389.
- SPERNER, K; MEYER, S; MAGERKURTH, C. (2011). Introducing Entity-Based Concepts to Business Process Modeling. **Springer-Verlag Berlin Heidelberg**, p.166-171.
- STEEN, M. W. et al. (2004). Supporting Viewpoint-Oriented Enterprise Architecture. **Enterprise Distributed Object Computing Conference**.
- TAN, A. R; MCALOONE, T. C. Service-oriented product development strategies. Product/Service-Systems (PSS) development. **Technical University of Denmark**, 2010.
- THOMAS, O. (2006). Understanding the Term Reference Model in Information Systems Research: History, Literature Analysis and Explanation. **Third International Conference on Business Process Management**, p.16-29.

TUKKER, A. (2013). Product services for a resource-efficient and circular economy – a review. **Journal of Cleaner Production**, v.97, p.76-91.4

TUKKER, A. (2015). Eight types of product-service systems: Eight ways to sustainability? Experiences from Suspronet. **Business Strategy and the Environment**, v.13, p.246-260.

ZANCUL, E. S. et al. (2015). Business process support for IoT based product-service systems (PSS). **Business Process Management Journal**, v.22, p.305-32

7. Anexos

Anexo A – *Process Classification Framework (PCF)*

CROSS INDUSTRY PROCESS CLASSIFICATION FRAMEWORK®

Version 7.0.2

OVERVIEW

APQC's Process Classification Framework® (PCF) is a taxonomy of cross-functional business processes intended to allow the objective comparison of organizational performance within and among organizations. The PCF was developed by APQC and its member companies as an open standard to facilitate improvement through process management and benchmarking, regardless of industry, size, or location. The PCF organizes operating and management processes into 13 enterprise-level categories, including process groups and more than 1,000 processes and associated activities. The PCF, its associated measures, and definitions are available for download at no charge at www.apqc.org/pcf.

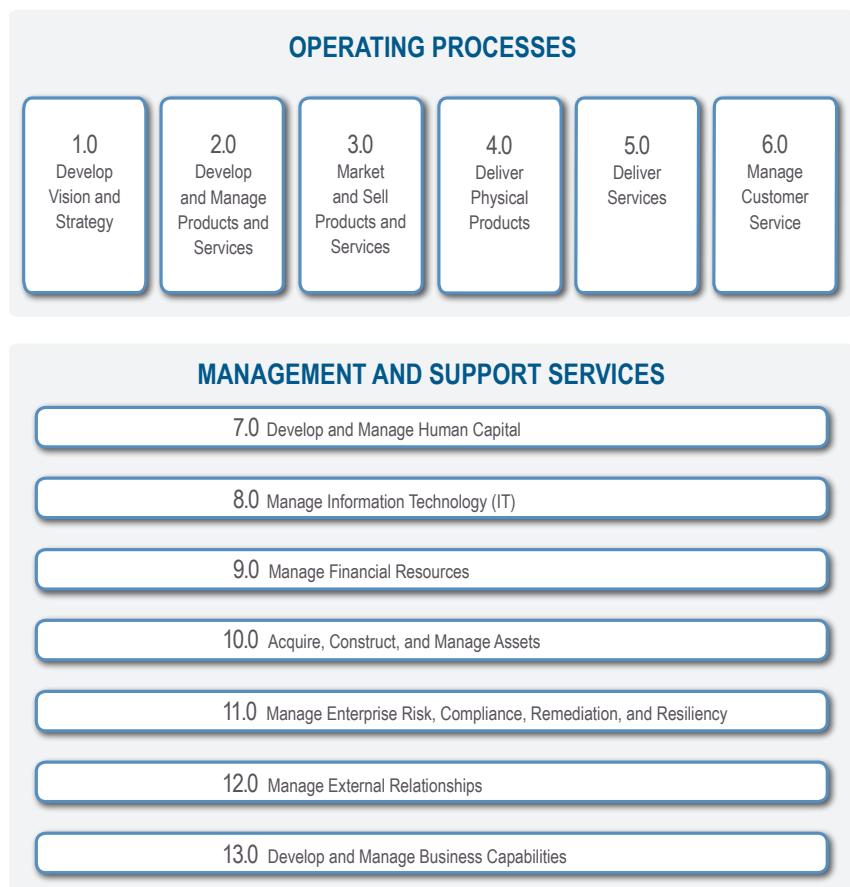
THE FRAMEWORK FOR PROCESS IMPROVEMENT

Experience shows that the potential of benchmarking to drive dramatic improvement lies squarely in making out-of-the-box comparisons and searching for insights not typically found within intra-industry paradigms. To enable this beneficial benchmarking, the APQC Process Classification Framework (PCF)® serves as a high-level, industry-neutral enterprise process model that allows organizations to see their business processes from a cross-industry viewpoint. The cross-industry framework has experienced more than 20 years of creative use by thousands of organizations worldwide. The PCF provides the foundation for APQC's Open Standards Benchmarking® (OSB) database and the work of its advisory council of global industry leaders. Each version of the PCF will continue to be enhanced as the OSB database further develops definitions, processes, and measures. The PCF and associated measures and benchmarking surveys are available for download from the Open Standards Benchmarking web site at www.apqc.org/osb.

HISTORY

The cross-industry Process Classification Framework® was originally envisioned as a taxonomy of business processes and a common language through which APQC member organizations could benchmark their processes. The initial design involved APQC and more than 80 organizations with a strong interest in advancing the use of benchmarking in the United States and worldwide. Since its inception in 1992, the PCF has seen updates to most of its content. These updates keep the framework current with the ways that organizations do business around the world. In 2014, APQC worked to enhance the cross-industry PCF and updated a number of industry-specific process classification frameworks.

The PCF is written in United States English language format.



LOOKING FORWARD

The cross-industry and industry Process Classification Frameworks are evolving models, which APQC will continue to enhance and improve regularly. Thus, APQC encourages comments, suggestions, and more importantly, the sharing of insights from having applied the PCF within your organization. Share your suggestions and experiences with the PCF by e-mailing pcf_feedback@apqc.org.

ABOUT APQC

An internationally recognized resource for process and performance improvement, APQC helps organizations adapt to rapidly changing environments, build new and better ways to

work, and succeed in a competitive marketplace. With a focus on productivity, knowledge management, benchmarking, and quality improvement initiatives, APQC works with its member organizations to identify best practices; discover effective methods of improvement; broadly disseminate findings; and connect individuals with one another and the knowledge, training, and tools they need to succeed. Founded in 1977, APQC is a member-based non profit serving organizations around the world in all sectors of business, education, and government. APQC is also a proud winner of the 2003, 2004, 2008, 2012, and 2013 North American Most Admired Knowledge Enterprises (MAKE) awards. This award is based on a study by Teleos, a European-based research firm, and the KNOW network.

Content Organization	3
PCF Levels Explained/Number Scheming	3
1.0 Develop Vision and Strategy	4
2.0 Develop, and Manage Products, and Services	5
3.0 Market, and Sell Products, and Services	7
4.0 Deliver Physical Products	10
5.0 Deliver Services	11
6.0 Manage Customer Service	12
7.0 Develop and Manage Human Capital	14
8.0 Manage Information Technology (IT)	16
9.0 Manage Financial Resources	18
10.0 Acquire, Construct, and Manage Assets	21
11.0 Manage Enterprise Risk, Compliance, Remediation and Resiliency	22
12.0 Manage External Relationships	23
13.0 Develop and Manage Business Capabilities	24

RIGHTS AND PERMISSIONS

©2016 APQC. ALL RIGHTS RESERVED. This Process Classification Framework® ("PCF") is the copyrighted intellectual property of APQC. APQC encourages the wide distribution, discussion, and use of the PCF for classifying and defining organizational processes. Accordingly, APQC hereby grants you a perpetual, worldwide, royalty-free license to use, copy, publish, modify, and create derivative works of the PCF, provided that all copies of the PCF and any derivative works contain the following attribution:

THE APQC PROCESS CLASSIFICATION FRAMEWORK® (PCF)

This APQC Process Classification Framework® ("PCF") is an open standard developed by APQC, a nonprofit that promotes benchmarking and best practices worldwide. The PCF is intended to facilitate organizational improvement through process management and benchmarking, regardless of industry, size, or geography. To download the full PCF or industry-specific versions of the PCF, as well as associated measures and benchmarking, please visit www.apqc.org/pcf.

PCF LEVELS EXPLAINED

Level 1 - Category	10.0 Manage Enterprise Risk, Compliance, Remediation and Resiliency (16437)
Represents the highest level of process in the enterprise, such as Manage customer service, Supply chain, Financial organization, and Human resources.	
Level 2 - Process Group	10.1 Manage enterprise risk (17060)
Indicates the next level of processes and represents a group of processes. Perform after sales repairs, Procurement, Accounts payable, Recruit/source, and Develop sales strategy are examples of process groups.	
Level 3 - Process	10.1.4 Manage business unit and function risk (17061)
A process is the next level of decomposition after a process group. The process may include elements related to variants and rework in addition to the core elements needed to accomplish the process.	
Level 4 - Activity	10.1.4.3 Develop mitigation plans for risks (16458)
Indicates key events performed when executing a process. Examples of activities include Receive customer requests, Resolve customer complaints, and Negotiate purchasing contracts.	
Level 5 - Task	10.1.4.3.1 Assess adequacy of insurance cover (18129)
Tasks represent the next level of hierarchical decomposition after activities. Tasks are generally much more fine grained and may vary widely across industries. Examples include: Create business case and obtain funding and Design recognition and reward approaches.	

PROCESS ELEMENT NUMBERING SCHEME

The PCF identifies each process element using a unique 5-digit reference number following the name of the process element.[i.e., **(16437)**, **(17060)**, **(17061)** **(16458)**, **(18129)**, shown in the above graphic]. This number will always refer to the conceptual definition of the process element. The actual process elements and actual definition may change, but conceptually the decomposition will remain consistent considering the entire scope of the PCF. A new 5-digit number will be assigned to a process element if its definition substantially changes.

1.0 Develop Vision and Strategy (10002)

1.1 Define the business concept and long-term vision (17040)

- 1.1.1 Assess the external environment (10017)
 - 1.1.1.1 Identify competitors (19945)
 - 1.1.1.2 Analyze and evaluate competition (10021)
 - 1.1.1.3 Identify economic trends (10022)
 - 1.1.1.4 Identify political and regulatory issues (10023)
 - 1.1.1.5 Assess new technology innovations (10024)
 - 1.1.1.6 Analyze demographics (10025)
 - 1.1.1.7 Identify social and cultural changes (10026)
 - 1.1.1.8 Identify ecological concerns (10027)
 - 1.1.1.9 Identify intellectual property concerns (16790)
 - 1.1.1.10 Evaluate IP acquisition options (16791)
- 1.1.2 Survey market and determine customer needs and wants (10018)
 - 1.1.2.1 Conduct qualitative/quantitative research and assessments (10028)
 - 1.1.2.2 Capture customer needs and wants (19946)
 - 1.1.2.3 Assess customer needs and wants (19947)
- 1.1.3 Assess the internal environment (10019)
 - 1.1.3.1 Analyze organizational characteristics (10030)
 - 1.1.3.2 Analyze internal operations (19948)
 - 1.1.3.3 Create baselines for current processes (10031)
 - 1.1.3.4 Analyze systems and technology (10032)
 - 1.1.3.5 Analyze financial health (10033)
 - 1.1.3.6 Identify core competencies (10034)
- 1.1.4 Establish strategic vision (10020)
 - 1.1.4.1 Define the strategic vision (19949)
 - 1.1.4.2 Align stakeholders around strategic vision (10035)
 - 1.1.4.3 Communicate strategic vision to stakeholders (10036)
- 1.1.5 Conduct organization restructuring opportunities (16792)
 - 1.1.5.1 Identify restructuring opportunities (16793)
 - 1.1.5.2 Perform due-diligence (16794)
 - 1.1.5.3 Analyze deal options (16795)
 - 1.1.5.3.1 Evaluate acquisition options (16796)
 - 1.1.5.3.2 Evaluate merger options (16797)
 - 1.1.5.3.3 Evaluate de-merger options (16798)
 - 1.1.5.3.4 Evaluate divesture options (16799)

1.2 Develop business strategy (10015)

- 1.2.1 Develop overall mission statement (10037)
 - 1.2.1.1 Define current business (10044)
 - 1.2.1.2 Formulate mission (10045)
 - 1.2.1.3 Communicate mission (10046)
- 1.2.2 Define and evaluate strategic options to achieve the objectives (10038)
 - 1.2.2.1 Define strategic options (10047)
 - 1.2.2.2 Assess and analyze impact of each option (10048)
 - 1.2.2.2.1 Identify implications for key operating model business elements that require change (13289)
 - 1.2.2.2.2 Identify implications for key technology aspects (13290)
- 1.2.3 Develop B2B strategy (16800)
- 1.2.3.1 Develop service as a product strategy (16801)
- 1.2.3.2 Develop B2C strategy (16802)
- 1.2.3.3 Develop partner/alliance strategy (16803)
- 1.2.3.4 Develop merger/demergers/acquisition/exit strategy (16805)
- 1.2.3.5 Develop innovation strategy (16806)
- 1.2.3.6 Develop sustainability strategy (14189)
- 1.2.3.7 Develop global support strategy (19950)
- 1.2.3.8 Develop shared services strategy (19951)
- 1.2.3.9 Develop lean/continuous improvement strategy (14197)
- 1.2.3.10 Develop innovation strategy and framework (19952)
- 1.2.4 Select long-term business strategy (10039)
- 1.2.5 Create organizational design (10041)
 - 1.2.5.1 Evaluate breadth and depth of organizational structure (10049)
 - 1.2.5.2 Perform job-specific roles mapping and value-added analyses (10050)
 - 1.2.5.3 Develop role activity diagrams to assess hand-off activity (10051)
 - 1.2.5.4 Perform organization redesign workshops (10052)
 - 1.2.5.5 Design the relationships between organizational units (10053)
 - 1.2.5.6 Develop role analysis and activity diagrams for key processes (10054)
 - 1.2.5.7 Assess organizational implication of feasible alternatives (10055)
 - 1.2.5.8 Migrate to new organization (10056)
- 1.2.6 Develop and set organizational goals (10042)
 - 1.2.6.1 Identify organizational goals (19953)
 - 1.2.6.2 Establish baseline metrics (19954)
 - 1.2.6.3 Monitor performance against goals (19955)
- 1.2.7 Formulate business unit strategies (10043)
 - 1.2.7.1 Analyze business unit strategies (19956)
 - 1.2.7.2 Identify core competency for each business unit (19957)
 - 1.2.7.3 Refine business unit strategies in support of company strategy (19958)
- 1.2.8 Develop customer experience strategy (19959)
 - 1.2.8.1 Assess customer experience (19960)

1.2.8.1.1	Identify and review customer touchpoints (19961)	1.2.9	Communicate strategies internally and externally (18916)
1.2.8.1.2	Assess customer experience across touchpoints (19962)	1.3	Execute and measure strategic initiatives (10016)
1.2.8.1.3	Perform root cause analysis of problematic customer experiences (19963)	1.3.1	Develop strategic initiatives (10057)
1.2.8.2	Design customer experience (19964)	1.3.1.1	Identify strategic priorities (19975)
1.2.8.2.1	Define and manage personas (16612)	1.3.1.2	Develop strategic initiatives based on business/customer value (19976)
1.2.8.2.2	Create customer journey maps (19965)	1.3.1.3	Review with stakeholders (19977)
1.2.8.2.3	Define single view of the customer for the organisation (19966)	1.3.2	Evaluate strategic initiatives (10058)
1.2.8.2.4	Define a vision for the customer experience (19967)	1.3.2.1	Determine business value for each strategic priority (19978)
1.2.8.2.5	Validate with customers (19968)	1.3.2.2	Determine the customer value for each strategic priority (19979)
1.2.8.2.6	Align experience with brand values and business strategies (19969)	1.3.3	Select strategic initiatives (10059)
1.2.8.2.7	Develop content strategy (19970)	1.3.3.1	Prioritize strategic initiatives (19980)
1.2.8.3	Design customer experience support structure (19971)	1.3.3.2	Communicate strategic initiatives to business units and stakeholders (19981)
1.2.8.3.1	Identify required capabilities (19972)	1.3.4	Establish high-level measures (10060)
1.2.8.3.2	Identify impact on functional processes (19973)	1.3.4.1	Identify business value drivers (19982)
1.2.8.4	Develop customer experience roadmap to develop and implement defined capabilities (19974)	1.3.4.2	Establish baselines for business value drivers (19983)
		1.3.4.3	Monitor performance against baselines (19984)
		1.3.5	Execute strategic initiatives (19507)

2.0 Develop and Manage Products and Services (10003)

2.1	Govern and manage product/service development program (19696)	2.1.2.5.2	Review market performance (11424)
2.1.1	Manage product and service portfolio (10061)	2.1.2.5.3	Review effectiveness of supply chain and distribution network (11425)
2.1.1.1	Evaluate performance of existing products/services against market opportunities (10063)	2.1.2.5.4	Apply data and analytics to review supply chain methodologies (19647)
2.1.1.2	Confirm alignment of product/service concepts with business strategy (10066)	2.1.2.5.5	Review quality and performance of the product/service (11426)
2.1.1.3	Prioritize and select new product/service concepts (10074)	2.1.2.5.6	Conduct financial review (11427)
2.1.1.4	Plan and develop cost and quality targets (10073)	2.1.2.5.7	Conduct new product development process assessment (11428)
2.1.1.5	Specify development timing targets (10075)	2.1.3	Manage patents, copyrights, and regulatory requirements (19985)
2.1.1.6	Plan for product/service offering modifications (10076)	2.1.3.1	Conduct mandatory and elective reviews (19941)
2.1.2	Manage product and service life cycle (10067)	2.1.3.2	Review infringement of patents and copyrights (16826)
2.1.2.1	Develop plan for new product/service development and introduction/launch (16824)	2.1.3.3	Determine patent and copyright needs (16827)
2.1.2.2	Introduce new products/services (10077)	2.1.3.4	Define product technical documentation management requirements (19697)
2.1.2.3	Retire outdated products/services (10078)	2.1.3.5	Manage regulatory requirements (12771)
2.1.2.4	Identify and refine performance indicators (10079)	2.1.3.5.1	Train employees on appropriate regulatory requirements (12772)
2.1.2.5	Conduct post launch review (11423)		
	2.1.2.5.1		
	Carry out post launch analytics to test the acceptability in the market (19646)		

2.1.3.5.2	Maintain records for regulatory agencies (12773)	2.2.3.2	Define post launch support model (16815)
2.1.3.5.3	Manage regulatory submission life cycle (12776)	2.2.3.3	Identify product/service bundling opportunities (17389)
2.1.4	Manage product and service master data (11740)	2.3	Develop products and services (10062)
2.1.4.1	Manage materials master lists (11741)	2.3.1	Design and prototype products and services (19993)
2.1.4.2	Manage bills of material (11742)	2.3.1.1	Assign resources to product/service project (10083)
2.1.4.3	Manage routings (11743)	2.3.1.1.1	Identify requirements for product/service design/development partners (19994)
2.1.4.4	Manage specifications (11744)	2.3.1.2	Prepare high-level business case and technical assessment (10084)
2.1.4.5	Manage drawings (11745)	2.3.1.3	Develop product/service design specifications (10085)
2.1.4.6	Manage product/material classification (11746)	2.3.1.4	Develop user experience design specifications (16813)
2.1.4.7	Develop and maintain quality/inspection documents (11747)	2.3.1.5	Provide warranty-related recommendations (16817)
2.1.4.8	Maintain process specification data (11748)	2.3.1.6	Document design specifications (10086)
2.1.4.9	Manage traceability data (11749)	2.3.1.7	Conduct mandatory and elective external reviews (10087)
2.1.4.10	Review and approve data access requests (11750)	2.3.1.8	Design products/services (19995)
2.2	Generate and define new product/service ideas (19698)	2.3.1.8.1	Design for manufacturing (16819)
2.2.1	Perform discovery research (10065)	2.3.1.8.2	Design for product servicing (16820)
2.2.1.1	Identify new technologies (10070)	2.3.1.8.3	Design for re-manufacturing (16821)
2.2.1.2	Develop new technologies (10071)	2.3.1.8.4	Review product troubleshooting methodology (16822)
2.2.1.3	Assess feasibility of integrating new leading technologies into product/service concepts (10072)	2.3.1.8.5	Design and manage product data, design, and bill of materials (16818)
2.2.2	Generate new product/service concepts (19669)	2.3.1.8.6	Design for product upgrades (16823)
2.2.2.1	Gather new product/service ideas and requirements (19986)	2.3.1.9	Build prototypes/proof of concepts (10088)
2.2.2.2	Analyze new product/service ideas and requirements (19987)	2.3.1.10	Develop and test prototype production and/or service delivery process (10098)
2.2.2.3	Evaluate new product/service inputs and requirements (19988)	2.3.1.11	Eliminate quality and reliability problems (10089)
2.2.2.4	Formulate new product/service concepts (19989)	2.3.1.12	Conduct in-house product/service testing and evaluate feasibility (10090)
2.2.2.5	Identify potential improvements to existing products and services (10068)	2.3.1.13	Identify design/development performance indicators (10091)
2.2.3	Define product/service development requirements (19990)	2.3.1.14	Collaborate on design with suppliers and external partners (10092)
2.2.3.1	Define product/service requirements (11331)	2.3.2	Test market for new or revised products and services (19996)
2.2.3.1.1	Define basic functional requirements (19991)	2.3.2.1	Prepare detailed market study (10093)
2.2.3.1.2	Derive interoperability requirements for products and services (16808)	2.3.2.2	Conduct customer tests and interviews (10094)
2.2.3.1.3	Derive safety requirements for products and services (16809)	2.3.2.3	Finalize product/service characteristics and business cases (10095)
2.2.3.1.4	Derive security requirements for products and services (16810)	2.3.2.4	Finalize technical requirements (10096)
2.2.3.1.5	Derive regulatory compliance requirements (16811)	2.3.3	Prepare for production/service delivery (19997)
2.2.3.1.6	Derive requirements from industry standards (16812)	2.3.3.1	Design and obtain necessary capabilities/materials and equipment (10099)
2.2.3.1.7	Develop user experience requirements (19992)	2.3.3.2	Identify requirements for changes to manufacturing/delivery processes (10097)
2.2.3.1.8	Derive 'services-as-a-product' offering (16814)		

2.3.3.3	Request engineering/process change (11418)	2.3.3.4.1	Monitor initial production runs (11417)
2.3.3.4	Install and validate production/service delivery process (10100)	2.3.3.5	Validate launch procedures (19998)

3.0 Market and Sell Products and Services (10004)

3.1 Understand markets, customers, and capabilities (10101)

- 3.1.1 Perform customer and market intelligence analysis (10106)
 - 3.1.1.1 Conduct customer and market research (10108)
 - 3.1.1.2 Identify market segments (10109)
 - 3.1.1.3 Analyze market and industry trends (10110)
 - 3.1.1.4 Analyze competing organizations, competitive/substitute products/services (10111)
 - 3.1.1.5 Evaluate existing products/services (10112)
 - 3.1.1.6 Assess internal and external business environment (10113)
- 3.1.2 Evaluate and prioritize market opportunities (10107)
 - 3.1.2.1 Quantify market opportunities (10116)
 - 3.1.2.2 Determine target segments (10117)
 - 3.1.2.2.1 Identify under-served and saturated market segments (18941)
 - 3.1.2.3 Prioritize opportunities consistent with capabilities and overall business strategy (10118)
 - 3.1.2.4 Validate opportunities (10119)

3.2 Develop marketing strategy (10102)

- 3.2.1 Define offering and customer value proposition (11168)
 - 3.2.1.1 Define offering and positioning (11169)
 - 3.2.1.2 Develop value proposition including brand positioning for target segments (11170)
 - 3.2.1.3 Validate value proposition with target segments (11171)
 - 3.2.1.4 Develop new branding (11172)
- 3.2.2 Define pricing strategy (10123)
 - 3.2.2.1 Conduct pricing analysis (13169)
 - 3.2.2.2 Establish guidelines for applying pricing and discounting of products/services (10124)
 - 3.2.2.3 Establish pricing targets (19999)
 - 3.2.2.4 Approve pricing strategies/policies and targets (10125)
- 3.2.3 Define and manage channel strategy (20000)
 - 3.2.3.1 Determine channels to be supported (20001)
 - 3.2.3.2 Establish channel objectives (20002)
 - 3.2.3.3 Determine channel role and fit with target segments (10127)
 - 3.2.3.4 Select channels for target segments (10128)
 - 3.2.3.5 Identify required channel capabilities (20003)
 - 3.2.3.6 Evaluate channel attributes and potential partners (10126)
- 3.2.3.7 Orchestrate seamless customer experience across supported channels (20004)
 - 3.2.3.7.1 Define omni-channel strategy (16590)
 - 3.2.3.7.2 Define omni-channel requirements (16591)
 - 3.2.3.7.3 Develop omni-channel policies and procedures (16592)
- 3.2.3.8 Develop and manage execution roadmap (20005)
- 3.2.4 Analyze and manage channel performance (20006)
 - 3.2.4.1 Establish channel-specific metrics and targets (16573)
 - 3.2.4.2 Monitor and report performance (16574)
 - 3.2.4.3 Monitor and report events influencing factors (16575)
 - 3.2.4.4 Analyze performance (16500)
 - 3.2.4.5 Develop plan for improvements (16501)
- 3.2.5 Develop marketing communication strategy (16848)
 - 3.2.5.1 Develop customer communication calendar (16849)
 - 3.2.5.2 Define public relations (PR) strategy (16850)
 - 3.2.5.3 Define direct marketing strategy (16851)
 - 3.2.5.4 Define internal marketing communication strategy (16852)
 - 3.2.5.5 Identify new media for marketing communication (16853)
 - 3.2.5.6 Define new media communication strategy (16854)
 - 3.2.5.7 Define point of sale (POS) communication strategy (16855)
 - 3.2.5.8 Define communication guidelines and mechanisms (18627)
- 3.2.6 Design and manage customer loyalty program (18924)
 - 3.2.6.1 Define customer loyalty program (20007)
 - 3.2.6.2 Acquire members to customer loyalty program (18925)
 - 3.2.6.3 Build engagement and relationship with members (18926)
 - 3.2.6.4 Monitor customer loyalty program benefits to the enterprise and the customer (16633)
 - 3.2.6.5 Optimize loyalty program value to both the enterprise and the customer (18927)

3.3 Develop and manage marketing plans (20008)		
3.3.1	Establish goals, objectives, and metrics for products/services by channel/segment (10148)	3.3.6.4 Develop business rules to provide personalized offers (16616)
3.3.2	Establish marketing budgets (10149)	3.3.6.5 Monitor effectiveness of personalized offers and adjust offers accordingly (16617)
3.3.2.1	Confirm marketing alignment to business strategy (10155)	3.3.7 Develop and manage packaging strategy (10154)
3.3.2.2	Determine costs of marketing (10156)	3.3.7.1 Plan packaging strategy (10178)
3.3.2.3	Create marketing budget (10157)	3.3.7.2 Test packaging options (10179)
3.3.2.4	Determine projected ROI for marketing investment (17683)	3.3.7.3 Execute packaging strategy (10180)
3.3.3	Develop and manage pricing (10151)	3.3.7.4 Refine packaging (10181)
3.3.3.1	Understand resource requirements for each product/service and delivery channel/method (20009)	3.3.8 Manage product marketing content (16629)
3.3.3.2	Determine corporate incentives (18948)	3.3.8.1 Manage product images (16630)
3.3.3.3	Determine pricing based on volume/unit forecast (10163)	3.3.8.2 Manage product copy (18130)
3.3.3.4	Execute pricing plan (10164)	
3.3.3.5	Evaluate pricing performance (10165)	
3.3.3.6	Refine pricing as needed (10166)	
3.3.3.7	Implement promotional pricing programs (11495)	
3.3.3.8	Implement other retail pricing programs (11496)	
3.3.3.9	Communicate and implement price changes (11497)	
3.3.3.10	Achieve regulatory approval for pricing (17684)	
3.3.4	Develop and manage promotional activities (20010)	
3.3.4.1	Define promotional concepts and objectives (10167)	3.4.1 Develop sales forecast (10129)
3.3.4.2	Develop marketing messages (10159)	3.4.1.1 Gather current and historic order information (10134)
3.3.4.3	Define target audience (10160)	3.4.1.2 Analyze sales trends and patterns (10135)
3.3.4.4	Plan and test promotional activities (10168)	3.4.1.3 Generate sales forecast (10136)
3.3.4.5	Execute promotional activities (10169)	3.4.1.4 Analyze historical and planned promotions and events (10137)
3.3.4.6	Evaluate promotional performance metrics (10170)	3.4.2 Develop sales partner/alliance relationships (10130)
3.3.4.7	Refine promotional performance metrics (10171)	3.4.2.1 Identify alliance opportunities (10138)
3.3.4.8	Incorporate learning into future/planned consumer promotions (10172)	3.4.2.2 Design alliance programs and methods for selecting and managing relationships (10139)
3.3.5	Track customer management measures (10153)	3.4.2.3 Select alliances (10140)
3.3.5.1	Determine customer lifetime value (10173)	3.4.2.4 Develop trade customer trade strategy and customer objectives/targets (11465)
3.3.5.2	Analyze customer revenue trend (10174)	3.4.2.5 Define trade programs and funding options (11521)
3.3.5.3	Analyze customer attrition and retention rates (10175)	3.4.2.6 Conduct planning activities for major trade customers (11466)
3.3.5.4	Analyze customer metrics (10176)	3.4.2.7 Develop partner and alliance management strategies (10141)
3.3.5.5	Revise customer strategies, objectives, and plans based on metrics (10177)	3.4.2.8 Establish partner and alliance management goals (10142)
3.3.6	Analyze and respond to customer insight (16613)	3.4.2.9 Establish partner and alliance agreements (18629)
3.3.6.1	Monitor and respond to social media activity (16627)	3.4.2.10 Develop promotional and category management calendars (trade marketing calendars) (11522)
3.3.6.2	Analyze customer website activity (16614)	3.4.2.11 Create strategic and tactical sales plans by customer (11523)
3.3.6.3	Analyze customer purchase patterns (16615)	3.4.2.12 Communicate planning information to customer teams (11468)
		3.4.3 Establish overall sales budgets (10131)
		3.4.3.1 Calculate product market share (17682)
		3.4.3.2 Calculate product revenue (10143)
		3.4.3.3 Determine variable costs (10144)
		3.4.3.4 Determine overhead and fixed costs (10145)
		3.4.3.5 Calculate net profit (10146)
		3.4.3.6 Create budget (10147)
		3.4.4 Establish sales goals and measures (10132)
		3.4.5 Establish customer management measures (10133)

3.5 Develop and manage sales plans (10105)

- | | |
|--|--|
| 3.5.1 Manage leads/opportunities (10182) | 3.5.3.12 Manage internal approvals (20017) |
| 3.5.1.1 Identify potential customers (10188) | 3.5.3.13 Submit/present bid/proposal/quote to customer (11790) |
| 3.5.1.2 Identify/receive leads/opportunities (10189) | 3.5.3.14 Revise bid/proposal/quote (20018) |
| 3.5.1.3 Validate and qualify leads/opportunities (18115) | 3.5.3.15 Manage notification outcome (11793) |
| 3.5.1.4 Match opportunities to business strategy (11773) | 3.5.4 Manage sales orders (10185) |
| 3.5.1.5 Develop opportunity win plans (18116) | 3.5.4.1 Accept and validate sales orders (10194) |
| 3.5.1.6 Manage opportunity pipeline (20011) | 3.5.4.2 Collect and maintain account information (10195) |
| 3.5.1.7 Determine sales resource allocation (10209) | 3.5.4.2.1 Administer key account details (10201) |
| 3.5.1.8 Manage customer sales calls (10184) | 3.5.4.2.2 Retrieve full customer details (10202) |
| 3.5.1.8.1 Perform sales calls (10190) | 3.5.4.2.3 Modify involved party details (10203) |
| 3.5.1.8.2 Perform pre-sales activities (10191) | 3.5.4.2.4 Record address details (10204) |
| 3.5.1.8.3 Manage customer meetings/ workshops (20012) | 3.5.4.2.5 Record contact details (10205) |
| 3.5.1.8.4 Close the sale (10192) | 3.5.4.2.6 Record key customer communication profile details (10206) |
| 3.5.1.8.5 Record outcome of sales process (10193) | 3.5.4.2.7 Review involved party information (10207) |
| 3.5.2 Manage customers and accounts (10183) | 3.5.4.2.8 Terminate involved party information (10208) |
| 3.5.2.1 Select key customers/accounts (20013) | 3.5.4.3 Determine availability (10196) |
| 3.5.2.2 Develop sales/key account plan (11173) | 3.5.4.4 Determine fulfillment process (10197) |
| 3.5.2.3 Manage saleskey account plan (20014) | 3.5.4.5 Enter orders into system (10198) |
| 3.5.2.4 Manage customer relationships (11174) | 3.5.4.6 Identify/perform cross-sell/up-sell activity (17404) |
| 3.5.2.5 Manage customer master data (14208) | 3.5.4.7 Process back orders and updates (10199) |
| 3.5.2.5.1 Collect and merge internal and third- party customer information (16598) | 3.5.4.8 Handle order inquiries including post-order fulfillment transactions (10200) |
| 3.5.2.5.2 De-duplicate customer data (16599) | 3.5.5 Manage sales partners and alliances (10187) |
| 3.5.3 Develop and manage sales proposals, bids, and quotes (11779) | 3.5.5.1 Provide sales and product/service training to sales partners/alliances (10211) |
| 3.5.3.1 Receive Request For Proposal (RFP)/Request For Quote (RFQ) (11781) | 3.5.5.1.1 Provide certification enablement training (20019) |
| 3.5.3.2 Refine customer requirements (11780) | 3.5.5.1.2 Manage certifications and skills (20020) |
| 3.5.3.3 Review RFP/RFQ request (11782) | 3.5.5.1.3 Provide support to partners/alliances (20021) |
| 3.5.3.4 Perform competitive analysis (11783) | 3.5.5.2 Provide marketing materials to sales partners/ alliances (18641) |
| 3.5.3.5 Validate with strategy/business plans (11784) | 3.5.5.3 Evaluate partner/alliance results (10214) |
| 3.5.3.6 Understand customer business and requirements (11785) | 3.5.5.4 Manage sales partner/alliance master data (14209) |
| 3.5.3.7 Develop solution and delivery approach (20015) | |
| 3.5.3.8 Identify staffing requirements (11787) | |
| 3.5.3.9 Develop pricing and scheduling estimates (11788) | |
| 3.5.3.10 Conduct profitability analysis (11789) | |
| 3.5.3.11 Manage internal reviews (20016) | |

4.0 Deliver Physical Products (20022)

4.1 Plan for and align supply chain resources (10215)

- 4.1.1 Develop production and materials strategies (10221)
 - 4.1.1.1 Define manufacturing goals (10229)
 - 4.1.1.2 Define labor and materials policies (10230)
 - 4.1.1.3 Define outsourcing policies (10231)
 - 4.1.1.4 Define capital expense policies (10232)
 - 4.1.1.5 Define capacities (10233)
 - 4.1.1.6 Define production network and supply constraints (10234)
 - 4.1.1.7 Define production process (14193)
 - 4.1.1.8 Define standard operating procedures (19551)
 - 4.1.1.9 Define production workplace layout and infrastructure (14194)
- 4.1.2 Manage demand for products and services (10222)
 - 4.1.2.1 Develop baseline forecasts (10235)
 - 4.1.2.2 Collaborate with customers (10236)
 - 4.1.2.3 Develop consensus forecast (10237)
 - 4.1.2.4 Determine available to promise (10238)
 - 4.1.2.5 Monitor activity against forecast and revise forecast (10239)
 - 4.1.2.6 Evaluate and revise forecasting approach (10240)
 - 4.1.2.7 Measure forecast accuracy (10241)
- 4.1.3 Create materials plan (10223)
 - 4.1.3.1 Create unconstrained plan (10242)
 - 4.1.3.2 Collaborate with supplier and contract manufacturers (10243)
 - 4.1.3.3 Identify critical materials and supplier capacity (10244)
 - 4.1.3.4 Monitor material specifications (10245)
 - 4.1.3.5 Generate constrained plan (10246)
 - 4.1.3.6 Define production balance and control (14196)
- 4.1.4 Create master production schedule (10224)
 - 4.1.4.1 Model production network to enable simulation and optimization (20023)
 - 4.1.4.2 Create master production schedule (20024)
 - 4.1.4.3 Maintain master production schedule (17041)
- 4.1.5 Plan distribution requirements (17042)
 - 4.1.5.1 Maintain master data (10252)
 - 4.1.5.2 Determine finished goods inventory requirements at destination (10253)
 - 4.1.5.3 Determine product storage facility requirements (19555)
 - 4.1.5.4 Calculate requirements at destination (10254)
 - 4.1.5.5 Calculate consolidation at source (10255)
 - 4.1.5.6 Manage collaborative replenishment planning (10256)
 - 4.1.5.7 Calculate and optimize destination dispatch plan (10258)

- 4.1.5.8 Manage dispatch plan attainment (10259)
- 4.1.5.9 Calculate and optimize destination load plans (10260)
- 4.1.5.10 Manage partner load plan (10261)
- 4.1.5.11 Manage cost of supply (10262)
- 4.1.5.12 Manage capacity utilization (10263)
- 4.1.6 Establish distribution planning constraints (10226)
 - 4.1.6.1 Establish distribution center layout constraints (10267)
 - 4.1.6.2 Establish inventory management constraints (10268)
 - 4.1.6.3 Establish transportation management constraints (10269)
 - 4.1.6.4 Establish storage management constraints (19558)
- 4.1.7 Review distribution planning policies (10227)
 - 4.1.7.1 Review distribution network (10264)
 - 4.1.7.2 Establish sourcing relationships (10265)
 - 4.1.7.3 Establish dynamic deployment policies (10266)
- 4.1.8 Develop quality standards and procedures (10368)
 - 4.1.8.1 Establish quality targets (10371)
 - 4.1.8.2 Develop standard testing procedures (10372)
 - 4.1.8.3 Communicate quality specifications (10373)

4.2 Procure materials and services (10216)

- 4.2.1 Develop sourcing strategies (10277)
 - 4.2.1.1 Develop procurement plan (10281)
 - 4.2.1.2 Clarify purchasing requirements (10282)
 - 4.2.1.3 Develop inventory strategy (10283)
 - 4.2.1.4 Match needs to supply capabilities (10284)
 - 4.2.1.5 Analyze organization's spend profile (10285)
 - 4.2.1.6 Seek opportunities to improve efficiency and value (10286)
 - 4.2.1.7 Collaborate with suppliers to identify sourcing opportunities (10287)
- 4.2.2 Select suppliers and develop/maintain contracts (10278)
 - 4.2.2.1 Select suppliers (10288)
 - 4.2.2.2 Certify and validate suppliers (10289)
 - 4.2.2.3 Negotiate and establish contracts (10290)
 - 4.2.2.4 Manage contracts (10291)
- 4.2.3 Order materials and services (10279)
 - 4.2.3.1 Process/Review requisitions (10292)
 - 4.2.3.2 Approve requisitions (10293)
 - 4.2.3.3 Solicit/Track vendor quotes (10294)
 - 4.2.3.4 Create/Distribute purchase orders (10295)
 - 4.2.3.5 Expedite orders and satisfy inquiries (10296)
 - 4.2.3.6 Record receipt of goods (10297)
 - 4.2.3.7 Research/Resolve exceptions (10298)
- 4.2.4 Manage suppliers (10280)

4.2.4.1	Monitor/Manage supplier information (10299)	4.3.4	Maintain production records and manage lot traceability (10370)
4.2.4.2	Prepare/Analyze procurement and vendor performance (10300)	4.3.4.1	Determine lot numbering system (10376)
4.2.4.3	Support inventory and production processes (10301)	4.3.4.2	Determine lot use (10377)
4.2.4.4	Monitor quality of product delivered (10302)		
4.3 Produce/Manufacture/Deliver product (10217)			4.4 Manage logistics and warehousing (10219)
4.3.1	Schedule production (10303)	4.4.1	Provide logistics governance (10338)
4.3.1.1	Model and simulate plant (19563)	4.4.1.1	Translate customer service requirements into logistics requirements (10343)
4.3.1.2	Generate line level plan (10306)	4.4.1.2	Design logistics network (10344)
4.3.1.3	Generate detailed schedule (10307)	4.4.1.3	Communicate outsourcing needs (10345)
4.3.1.4	Schedule production orders and create lots (10308)	4.4.1.4	Develop and maintain delivery service policy (10346)
4.3.1.5	Schedule preventive (planned) maintenance (preventive maintenance orders) (10315)	4.4.1.5	Optimize transportation schedules and costs (10347)
4.3.1.6	Schedule requested (unplanned) maintenance (work order cycle) (10316)	4.4.1.6	Define key performance measures (10348)
4.3.1.7	Release production orders and create lots (10309)	4.4.1.7	Define reverse logistics strategy (16905)
4.3.2	Produce product (10304)	4.4.2	Plan and manage inbound material flow (10339)
4.3.2.1	Manage raw material inventory (10310)	4.4.2.1	Plan inbound material receipts (10349)
4.3.2.2	Execute detailed line schedule (10311)	4.4.2.2	Manage inbound material flow (10350)
4.3.2.3	Report maintenance issues (10319)	4.4.2.3	Monitor inbound delivery performance (10351)
4.3.2.4	Rerun defective items (10313)	4.4.2.4	Manage flow of returned products (10352)
4.3.2.5	Monitor and optimize production process (19566)	4.4.2.5	Control quality of returned parts (12708)
4.3.2.5.1	Automate and control plant (19567)	4.4.3	Operate warehousing (10340)
4.3.2.5.2	Perform advanced process control (19568)	4.4.3.1	Track inventory deployment (10353)
4.3.2.5.3	Perform real-time optimization (19569)	4.4.3.2	Receive, inspect, and store inbound deliveries (10354)
4.3.2.5.4	Manage plant alarms and alerts (19570)	4.4.3.3	Track product availability (10355)
4.3.2.6	Assess production performance (10314)	4.4.3.4	Pick, pack, and ship product for delivery (10356)
4.3.3	Perform quality testing (10369)	4.4.3.5	Track inventory accuracy (10357)
4.3.3.1	Calibrate test equipment (10318)	4.4.3.6	Track third-party logistics storage and shipping performance (10358)
4.3.3.2	Perform testing using the standard testing procedure (10374)	4.4.3.7	Manage physical finished goods inventory (10359)
4.3.3.3	Record test results (10375)	4.4.4	Operate outbound transportation (10341)
4.3.3.4	Track and analyze non-conformance trends (12045)	4.4.4.1	Plan, transport, and deliver outbound product (10360)
4.3.3.5	Perform root cause analysis (12046)	4.4.4.2	Track carrier delivery performance (10361)
		4.4.4.3	Manage transportation fleet (10362)
		4.4.4.4	Process and audit carrier invoices and documents (10363)
		4.4.5	Perform reverse logistics (20149)

5.0 Deliver Service (20025)

5.1 Establish service delivery governance and strategies (20026)	5.1.1.3	Manage service delivery development and direction (20030)	
5.1.1	Establish service delivery governance (20027)	5.1.1.4	Solicit feedback from customer on service delivery satisfaction (20031)
5.1.1.1	Set up and maintain service delivery governance and management system (20028)	5.1.2	Develop service delivery strategies (20032)
5.1.1.2	Manage service delivery performance (20029)	5.1.2.1	Define service delivery goals (20033)
		5.1.2.2	Define labor policies (20034)

5.1.2.3	Evaluate resource availability (20035)	5.2.3.4	Deliver operations training (12132)
5.1.2.4	Define service delivery network and supply constraints (20036)	5.2.3.5	Deliver technical training (12133)
5.1.2.5	Define service delivery process (20037)	5.2.3.6	Perform skill and capability testing (20057)
5.1.2.6	Review and validate service delivery procedures (20038)	5.2.3.7	Evaluate training effectiveness (12135)
5.1.2.7	Define service delivery workplace layout and infrastructure (20039)		
5.2	Manage service delivery resources (20040)	5.3	Deliver service to customer (20058)
5.2.1	Manage service delivery resource demand (20041)	5.3.1	Initiate service delivery (20059)
5.2.1.1	Monitor pipeline (20042)	5.3.1.1	Review contract and agreed terms (20060)
5.2.1.2	Develop baseline forecasts (20043)	5.3.1.2	Understand customer requirements and define refine approach (20061)
5.2.1.3	Collaborate with customers (20044)	5.3.1.3	Modify/review and approve project plan (20062)
5.2.1.4	Develop consensus forecast (20045)	5.3.1.4	Review customer business objectives (20063)
5.2.1.5	Determine availability of skills to deliver on current and forecast customer orders (20046)	5.3.1.5	Confirm environmental readiness (20064)
5.2.1.6	Monitor activity against forecast and revise forecast (20047)	5.3.1.6	Identify, select, and assign resources (20065)
5.2.1.7	Evaluate and revise forecasting approach (20048)	5.3.1.6.1	Establish people objectives (20066)
5.2.1.8	Measure forecast accuracy (20049)	5.3.1.6.2	Establish engagement rules (20067)
5.2.2	Create resource plan (20050)	5.3.1.7	Plan for service delivery (20068)
5.2.2.1	Define and manage skills taxonomy (20051)	5.3.2	Execute service delivery (20069)
5.2.2.2	Create resource plan (20052)	5.3.2.1	Analyze environment and customer needs (20070)
5.2.2.3	Match resource demand with capacity, skills, and capabilities (20053)	5.3.2.2	Define solution (20071)
5.2.2.4	Collaborate with suppliers and partners to supplement skills and capabilities (20054)	5.3.2.3	Validate solution (20072)
5.2.2.5	Identify critical resources and supplier capacity (20055)	5.3.2.4	Identify changes (20073)
5.2.2.6	Monitor and manage resource capacity and availability (20056)	5.3.2.5	Obtain approval to proceed (20074)
5.2.3	Enable service-delivery resources (12127)	5.3.2.6	Make build/buy solution (20075)
5.2.3.1	Develop training plan (12128)	5.3.2.7	Deploy solution (20076)
5.2.3.2	Develop training materials (12129)	5.3.3	Complete service delivery (20077)
5.2.3.3	Manage training schedule (12131)	5.3.3.1	Conduct service delivery/project review and evaluate success (20078)
		5.3.3.2	Complete/finalize financial management activities (20079)
		5.3.3.3	Confirm delivery according to contract terms (20080)
		5.3.3.4	Release resources (20081)
		5.3.3.5	Manage service delivery completion (20082)
		5.3.3.6	Harvest knowledge (20083)
		5.3.3.7	Archive records and update systems (20084)

6.0 Manage Customer Service (20085)

6.1	Develop customer care/customer service strategy (10378)	6.1.6.1	Determine and document warranty policies (16893)
6.1.1	Define customer service requirements across the enterprise (20086)	6.1.6.2	Create and manage warranty rules/claim codes for products (16890)
6.1.2	Define customer service experience (20087)	6.1.6.3	Agree warranty responsibilities with suppliers (20090)
6.1.3	Define and manage customer service channel strategy (20088)	6.1.6.4	Define warranty related offerings for customers (20091)
6.1.4	Define customer service policies and procedures (10382)	6.1.6.5	Communicate warranty policies and offerings (12673)
6.1.5	Establish target service level for each customer segment (10383)	6.1.7	Develop recall strategy (20092)
6.1.6	Define warranty offering (20089)		

<p>6.2 Plan and manage customer service contacts (10379)</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1 Plan and manage customer service work force (10387) <ul style="list-style-type: none"> 6.2.1.1 Forecast volume of customer service contacts (10390) 6.2.1.2 Schedule customer service work force (10391) 6.2.1.3 Track work force utilization (10392) 6.2.1.4 Monitor and evaluate quality of customer interactions with customer service representatives (10393) 6.2.2 Manage customer service problems, requests, and inquiries (10388) <ul style="list-style-type: none"> 6.2.2.1 Receive customer problems, requests, and inquiries (10394) 6.2.2.2 Analyze problems, requests, and inquiries (13482) 6.2.2.3 Resolve customer problems, requests, and inquiries (10395) 6.2.2.4 Respond to customer problems, requests, and inquiries (10396) 6.2.2.5 Identify and capture upsell/cross-sell opportunities (16928) 6.2.2.6 Deliver opportunity to sales team (16937) 6.2.3 Manage customer complaints (10389) <ul style="list-style-type: none"> 6.2.3.1 Receive customer complaints (10397) 6.2.3.2 Route customer customer complaints (10398) 6.2.3.3 Resolve customer complaints (10399) 6.2.3.4 Respond to customer customer complaints (10400) 6.2.3.5 Analyze customer complaints and response/ redressal (19072) 6.2.4 Process returns (20094) <ul style="list-style-type: none"> 6.2.4.1 Authorize return (10364) 6.2.4.2 Process return and record reason (20095) 6.2.5 Report incidents and risks to regulatory bodies (12840) 	<ul style="list-style-type: none"> 6.3.1.10 Reconcile warranty transaction disposition (12667) 6.3.2 Manage supplier recovery (20106) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.2.1 Create supplier recovery claims (20107) 6.3.2.2 Negotiate recoveries with suppliers (20108) 6.3.3 Service products (10218) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.3.1 Identify and schedule resources to meet service requirements (10321) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.3.1.1 Create resourcing plan and schedule (10327) 6.3.3.1.2 Create service order fulfillment schedule (10328) 6.3.3.2 Provide service to specific customers (10322) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.3.2.1 Organize daily service order fulfillment schedule (10330) 6.3.3.2.2 Execute product repair (10331) 6.3.3.2.3 Manage service order fulfillment (10332) 6.3.3.3 Ensure quality of service (10323) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.3.3.1 Identify completed service orders for feedback (10334) 6.3.3.3.2 Identify incomplete service orders and service failures (10335) 6.3.3.3.3 Solicit customer feedback on services delivered (10336) 6.3.3.3.4 Process customer feedback on services delivered (10337) 6.3.4 Salvage or repair returned products (20109) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.4.1 Perform salvage activities (10366) 6.3.4.2 Manage repair/refurbishment and return to customer/stock (14195)
<p>6.3 Service products after sales (12658)</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1 Process warranty claims (12669) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1.1 Receive warranty claim (20096) 6.3.1.2 Validate warranty claim (12671) 6.3.1.3 Investigate warranty issues (20097) <ul style="list-style-type: none"> 6.3.1.3.1 Define issue (20098) 6.3.1.3.2 Investigate issue/perform root cause analysis (20099) 6.3.1.3.3 Receive investigation result/ recommendation for corrective action (20100) 6.3.1.4 Determine responsible party (20101) 6.3.1.5 Manage pre-authorisations (20102) 6.3.1.6 Approve or reject warranty claim (12668) 6.3.1.7 Notify originator of approve/reject decision (20103) 6.3.1.8 Authorize payment (20104) 6.3.1.9 Close claim (20105) 	<p>6.4 Manage product recalls and regulatory audits (20110)</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.4.1 Initiate recall (20111) 6.4.2 Assess the likelihood and consequences of occurrence of any hazards (20112) 6.4.3 Manage recall related communications (20113) 6.4.4 Submit regulatory reports (20114) 6.4.5 Monitor and audit recall effectiveness (20115) 6.4.6 Manage recall termination (20116) <p>6.5 Evaluate customer service operations and customer satisfaction (10380)</p> <ul style="list-style-type: none"> 6.5.1 Measure customer satisfaction with customer problems, requests, and inquiries handling (10401) <ul style="list-style-type: none"> 6.5.1.1 Solicit customer feedback on customer service experience (11687) 6.5.1.2 Analyze customer service data and identify improvement opportunities (11688) 6.5.1.3 Provide customer feedback to product management on customer service experience (18126) 6.5.2 Measure customer satisfaction with customer- complaint handling and resolution (10402)

6.5.2.1	Solicit customer feedback on complaint handling and resolution (11236)	6.5.3.5	and identify improvement opportunities (11240)
6.5.2.2	Analyze customer complaint data and identify improvement opportunities (11237)	6.5.4	Provide feedback and insights to appropriate teams (product design/development, marketing, manufacturing) (11241)
6.5.2.3	Identify common customer complaints (11689)	6.5.4	Evaluate and manage warranty performance (12672)
6.5.3	Measure customer satisfaction with products and services (10403)	6.5.4.1	Measure customer satisfaction with warranty handling and resolution (20118)
6.5.3.1	Gather and solicit post-sale customer feedback on products and services (11238)	6.5.4.2	Monitor and report on warranty management metrics (12676)
6.5.3.2	Solicit post-sale customer feedback on ad effectiveness (11239)	6.5.4.3	Identify improvement opportunities (20119)
6.5.3.3	Solicit customer feedback on cross-channel experience (20117)	6.5.4.4	Identify opportunities to eliminate warranty waste (12674)
6.5.3.4	Analyze product and service satisfaction data	6.5.4.5	Investigate fraudulent claims (20120)
		6.5.5	Evaluate recall performance (20121)

7.0 Develop and Manage Human Capital (10007)

7.1 Develop and manage human resources planning, policies, and strategies (17043)

- 7.1.1 Develop HR strategy (17044)
 - 7.1.1.1 Identify strategic HR needs (10418)
 - 7.1.1.2 Define HR and business function roles and accountability (10419)
 - 7.1.1.3 Determine HR costs (10420)
 - 7.1.1.4 Establish HR measures (10421)
 - 7.1.1.5 Communicate HR strategies (10422)
 - 7.1.1.6 Develop strategy for HR systems/technologies/tools (10432)
- 7.1.2 Develop and implement workforce strategy and policies (17045)
 - 7.1.2.1 Gather skill requirements according to corporate strategy and market environment (10423)
 - 7.1.2.2 Plan employee resourcing requirements per business unit/organization (10424)
 - 7.1.2.3 Develop compensation plan (10425)
 - 7.1.2.3.1 Establish incentive plan (10210)
 - 7.1.2.4 Develop succession plan (10426)
 - 7.1.2.5 Develop high performers/leadership programs (16938)
 - 7.1.2.6 Develop employee diversity plan (10427)
 - 7.1.2.7 Develop training program (11622)
 - 7.1.2.8 Develop recruitment program (11623)
 - 7.1.2.9 Develop other HR programs (10428)
 - 7.1.2.10 Develop HR policies (10429)
 - 7.1.2.11 Administer HR policies (10430)
 - 7.1.2.12 Plan employee benefits (10431)
 - 7.1.2.13 Develop workforce strategy models (10433)
 - 7.1.2.14 Implement workforce strategy models (20122)
- 7.1.3 Monitor and update strategy, plans, and policies (10417)
 - 7.1.3.1 Measure realization of objectives (10434)

- 7.1.3.2 Measure contribution to business strategy (10435)
- 7.1.3.3 Communicate plans and provide updates to stakeholders (10436)
- 7.1.3.4 Review and revise HR plans (10438)
- 7.1.4 Develop competency management models (17046)

7.2 Recruit, source, and select employees (10410)

- 7.2.1 Manage employee requisitions (10439)
 - 7.2.1.1 Align staffing plan to work force plan and business unit strategies/resource needs (10445)
 - 7.2.1.2 Develop and maintain job descriptions (10447)
 - 7.2.1.3 Open job requisitions (10446)
 - 7.2.1.4 Post job requisitions (10448)
 - 7.2.1.5 Modify job requisitions (10450)
 - 7.2.1.6 Notify hiring manager (10451)
 - 7.2.1.7 Manage requisition dates (10452)
- 7.2.2 Recruit/Source candidates (10440)
 - 7.2.2.1 Determine recruitment methods and channels (10453)
 - 7.2.2.2 Perform recruiting activities/events (10454)
 - 7.2.2.3 Manage recruitment vendors (10455)
 - 7.2.2.4 Manage employee referral programs (17047)
 - 7.2.2.5 Manage recruitment channels (17048)
- 7.2.3 Screen and select candidates (20123)
 - 7.2.3.1 Identify and deploy candidate selection tools (10456)
 - 7.2.3.2 Interview candidates (10457)
 - 7.2.3.3 Test candidates (10458)
 - 7.2.3.4 Select and reject candidates (10459)
- 7.2.4 Manage new hire/re-hire (10443)
 - 7.2.4.1 Draw up and make offer (10463)
 - 7.2.4.2 Negotiate offer (10464)
 - 7.2.4.3 Hire candidate (10465)
- 7.2.5 Manage applicant information (10444)

- 7.2.5.1 Obtain candidate background information (10460)
- 7.2.5.2 Create applicant record (10466)
- 7.2.5.3 Manage/track applicant data (10467)
 - 7.2.5.3.1 Complete position classification and level of experience (20124)
- 7.2.5.4 Archive and retain records of non-hires (10468)

7.3 Develop and counsel employees (10411)

- 7.3.1 Manage employee orientation and deployment (10469)
 - 7.3.1.1 Create/maintain employee on-boarding program (10474)
 - 7.3.1.2 Evaluate the effectiveness of the employee on-boarding program (11243)
 - 7.3.1.3 Execute onboarding program (17050)
- 7.3.2 Manage employee performance (10470)
 - 7.3.2.1 Define employee performance objectives (10479)
 - 7.3.2.2 Review, appraise, and manage employee performance (10480)
 - 7.3.2.3 Evaluate and review performance program (10481)
- 7.3.3 Manage employee development (10472)
 - 7.3.3.1 Define employee development guidelines (10487)
 - 7.3.3.2 Develop employee career plans and career paths (10488)
 - 7.3.3.3 Manage employee skill and competency development (17051)
- 7.3.4 Develop and train employees (10473)
 - 7.3.4.1 Align employee with organization development needs (10490)
 - 7.3.4.2 Define employee competencies (16940)
 - 7.3.4.3 Align learning programs with competencies (10491)
 - 7.3.4.4 Establish training needs by analysis of required and available skills (10492)
 - 7.3.4.5 Develop, conduct, and manage employee and/or management training programs (10493)
 - 7.3.4.6 Manage examinations and certifications (20125)
 - 7.3.4.6.1 Liaise with external certification authorities (20126)
 - 7.3.4.6.2 Administer certification tests (20127)
 - 7.3.4.6.3 Appraise experience qualifications (20128)
 - 7.3.4.6.4 Administer certificate issue and maintenance (20129)

7.4 Manage employee relations (17052)

- 7.4.1 Manage labor relations (10483)
- 7.4.2 Manage collective bargaining process (10484)
- 7.4.3 Manage labor management partnerships (10485)
- 7.4.4 Manage employee grievances (10531)

7.5 Reward and retain employees (10412)

- 7.5.1 Develop and manage reward, recognition, and motivation programs (17053)

- 7.5.1.1 Develop salary/compensation structure and plan (10498)
- 7.5.1.2 Develop benefits and reward plan (10499)
- 7.5.1.3 Perform competitive analysis of benefit and rewards (10500)
- 7.5.1.4 Identify compensation requirements based on financial, benefits, and HR policies (10501)
- 7.5.1.5 Administer compensation and rewards to employees (10502)
- 7.5.1.6 Reward and motivate employees (10503)
- 7.5.2 Manage and administer benefits (10495)
 - 7.5.2.1 Deliver employee benefits program (10504)
 - 7.5.2.2 Administer benefit enrollment (10505)
 - 7.5.2.3 Process claims (10506)
 - 7.5.2.4 Perform benefit reconciliation (10507)
- 7.5.3 Manage employee assistance and retention (20131)
 - 7.5.3.1 Deliver programs to support work/life balance for employees (10508)
 - 7.5.3.2 Develop family support systems (10509)
 - 7.5.3.3 Review retention and motivation indicators (10510)
 - 7.5.3.4 Review compensation plan (10511)
- 7.5.4 Administer payroll (10497)

7.6 Redeploy and retire employees (10413)

- 7.6.1 Manage promotion and demotion process (10512)
- 7.6.2 Manage separation (10513)
- 7.6.3 Manage retirement (10514)
- 7.6.4 Manage leave of absence (10515)
- 7.6.5 Develop and implement employee outplacement (10516)
- 7.6.6 Manage workforce scheduling (20132)
 - 7.6.6.1 Receive required resources/skills and capabilities (20133)
 - 7.6.6.2 Manage resource deployment (10517)
- 7.6.7 Relocate employees and manage assignments (17055)
 - 7.6.7.1 Manage expatriates (10520)

7.7 Manage employee information and analytics (20134)

- 7.7.1 Manage reporting processes (10522)
- 7.7.2 Manage employee inquiry process (10523)
- 7.7.3 Manage and maintain employee data (10524)
- 7.7.4 Manage human resource information systems HRIS (10525)
- 7.7.5 Develop and manage employee metrics (10526)
- 7.7.6 Develop and manage time and attendance systems (10527)
- 7.7.7 Manage/Collect employee suggestions and perform employee research (10530)

7.8 Manage employee communication (17057)

- 7.8.1 Develop employee communication plan (10529)
- 7.8.2 Conduct employee engagement surveys (16944)

7.9 Deliver employee communications (10532)

8.0 Manage Information Technology (IT) (10008)

8.1 Manage the business of information technology (10563)

- 8.1.1 Develop the enterprise IT strategy (10570)
 - 8.1.1.1 Build strategic intelligence (10603)
 - 8.1.1.2 Identify long-term IT needs of the enterprise in collaboration with stakeholders (10604)
 - 8.1.1.3 Define strategic standards, guidelines, and principles (10605)
 - 8.1.1.4 Define and establish IT architecture and development standards (10606)
 - 8.1.1.5 Define strategic vendors for IT components (10607)
 - 8.1.1.6 Establish IT governance organization and processes (10608)
 - 8.1.1.7 Build strategic roadmap to develop IT capabilities in support of business objectives (10609)
- 8.1.2 Define the enterprise architecture (10571)
 - 8.1.2.1 Establish the current and future enterprise architecture definition (10611)
 - 8.1.2.2 Confirm enterprise architecture maintenance approach (10612)
 - 8.1.2.3 Maintain the relevance of the enterprise architecture (10613)
 - 8.1.2.4 Act as clearinghouse for IT research and innovation (10614)
 - 8.1.2.5 Govern the enterprise architecture (10615)
- 8.1.3 Manage the IT portfolio (10572)
 - 8.1.3.1 Establish the IT portfolio (10616)
 - 8.1.3.2 Analyze and evaluate the value of the IT portfolio for the enterprise (10617)
 - 8.1.3.3 Provision resources in accordance with strategic priorities (10618)
- 8.1.4 Perform IT research and innovation (10573)
 - 8.1.4.1 Research technologies to innovate IT services and solutions (10620)
 - 8.1.4.2 Transition viable technologies for IT services and solutions development (10621)
- 8.1.5 Evaluate and communicate IT business value and performance (10575)
 - 8.1.5.1 Establish and monitor key performance indicators (10625)
 - 8.1.5.2 Evaluate IT plan performance (10626)
 - 8.1.5.3 Communicate IT value (10627)

8.2 Develop and manage IT customer relationships (10564)

- 8.2.1 Develop IT services and solutions strategy (10578)
 - 8.2.1.1 Research IT services and solutions to address business and user requirements (11244)
 - 8.2.1.2 Translate business and user requirements into IT services and solutions requirements (11245)

- 8.2.1.3 Formulate IT services and solutions strategic initiatives (11246)
- 8.2.1.4 Coordinate strategies with internal stakeholders to ensure alignment (11247)
- 8.2.1.5 Evaluate and select IT services and solutions strategic initiatives (11248)
- 8.2.2 Develop and manage IT service levels (10579)
 - 8.2.2.1 Create and maintain the IT services and solutions catalog (10640)
 - 8.2.2.2 Establish and maintain business and IT service-level agreements (10641)
 - 8.2.2.3 Evaluate and report service-level attainment results (10642)
 - 8.2.2.4 Communicate business and IT service-level improvement opportunities (10643)
- 8.2.3 Perform demand-side management (DSM) for IT services (10580)
 - 8.2.3.1 Analyze IT services and solutions consumption and usage (10644)
 - 8.2.3.2 Develop and implement incentive programs that improve consumption efficiency (10645)
 - 8.2.3.3 Develop volume/unit forecast for IT services and solutions (10646)
- 8.2.4 Manage IT customer satisfaction (10581)
 - 8.2.4.1 Capture and analyze customer satisfaction (10647)
 - 8.2.4.2 Assess and communicate customer satisfaction patterns (10648)
 - 8.2.4.3 Initiate improvements based on customer satisfaction patterns (10649)
- 8.2.5 Market IT services and solutions (10582)
 - 8.2.5.1 Develop IT services and solutions marketing strategy (10650)
 - 8.2.5.2 Develop and manage IT customer strategy (10651)
 - 8.2.5.3 Manage IT services and solutions advertising and promotional campaigns (10652)
 - 8.2.5.4 Process and track IT services and solutions orders (10653)

8.3 Develop and implement security, privacy, and data protection controls (11220)

- 8.3.1 Establish information security, privacy, and data protection strategies and levels (11230)
- 8.3.2 Test, evaluate, and implement information security and privacy and data protection controls (11231)

8.4 Manage enterprise information (10565)

- 8.4.1 Develop information and content management strategies (10583)

<p>8.4.1.1 Understand information and content management needs and the role of IT services for executing the business strategy (10654)</p> <p>8.4.1.2 Assess the information and content management implications of new technologies (10655)</p> <p>8.4.1.3 Identify and prioritize information and content management actions (10656)</p>	<p>8.5.4.2 Design IT services and solutions (10676)</p> <p>8.5.4.3 Acquire/Develop IT service/solution components (10677)</p> <p>8.5.4.4 Train services and solutions resources (10678)</p> <p>8.5.4.5 Test IT services/solutions (10679)</p> <p>8.5.4.6 Confirm customer acceptance (10680)</p> <p>8.5.5 Maintain IT services and solutions (10591)</p> <p>8.5.5.1 Understand upkeep/enhance requirements and defect analysis (10681)</p> <p>8.5.5.2 Design change to existing IT service/solution (10682)</p> <p>8.5.5.3 Acquire/Develop changed IT service/solution component (10683)</p> <p>8.5.5.4 Test IT service/solution change (10684)</p> <p>8.5.5.5 Retire solutions and services (10685)</p>
<p>8.4.2 Define the enterprise information architecture (10584)</p> <p>8.4.2.1 Define information elements, composite structure, logical relationships and constraints, taxonomy, and derivation rules (10657)</p> <p>8.4.2.2 Define information access requirements (10658)</p> <p>8.4.2.3 Establish data custodianship (10659)</p> <p>8.4.2.4 Manage changes to content data architecture requirements (10660)</p>	
<p>8.4.3 Manage information resources (10585)</p> <p>8.4.3.1 Define the enterprise information/data policies and standards (10661)</p> <p>8.4.3.2 Develop and implement data and content administration (10662)</p> <p>8.4.4 Perform enterprise data and content management (10586)</p> <p>8.4.4.1 Define sources and destinations of content data (10663)</p> <p>8.4.4.2 Manage technical interfaces to users of content (10664)</p> <p>8.4.4.3 Manage retention, revision, and retirement of enterprise information (10665)</p>	<p>8.6 Deploy information technology solutions (10567)</p> <p>8.6.1 Develop the IT deployment strategy (10592)</p> <p>8.6.1.1 Establish IT services and solutions change policies (10686)</p> <p>8.6.1.2 Define deployment process, procedures, and tools standards (10687)</p> <p>8.6.1.3 Select deployment methodologies and tools (10688)</p> <p>8.6.2 Plan and implement changes (10593)</p> <p>8.6.2.1 Plan change deployment (10689)</p> <p>8.6.2.2 Communicate changes to stakeholders (10690)</p> <p>8.6.2.3 Administer change schedule (10691)</p> <p>8.6.2.4 Train impacted users (10692)</p> <p>8.6.2.5 Distribute and install change (10693)</p> <p>8.6.2.6 Verify change (10694)</p> <p>8.6.3 Plan and manage releases (10594)</p> <p>8.6.3.1 Understand and coordinate release design and acceptance (10695)</p> <p>8.6.3.2 Plan release rollout (10696)</p> <p>8.6.3.3 Distribute and install release (10697)</p> <p>8.6.3.4 Verify release (10698)</p>
<p>8.5 Develop and maintain information technology solutions (10566)</p> <p>8.5.1 Develop the IT development strategy (10587)</p> <p>8.5.1.1 Establish sourcing strategy for IT development (10666)</p> <p>8.5.1.2 Define development processes, methodologies, and tools standards (10667)</p> <p>8.5.1.3 Select development methodologies and tools (10668)</p> <p>8.5.2 Perform IT services and solutions life cycle planning (10588)</p> <p>8.5.2.1 Plan development of new requirements (10669)</p> <p>8.5.2.2 Plan development of feature and functionality enhancement (10670)</p> <p>8.5.2.3 Develop life cycle plan for IT services and solutions (10671)</p> <p>8.5.3 Develop and maintain IT services and solutions architecture (10589)</p> <p>8.5.3.1 Create IT services and solutions architecture (10672)</p> <p>8.5.3.2 Revise IT services and solutions architecture (10673)</p> <p>8.5.3.3 Retire IT services and solutions architecture (10674)</p> <p>8.5.4 Create IT services and solutions (10590)</p> <p>8.5.4.1 Understand confirmed requirements (10675)</p>	<p>8.7 Deliver and support information technology services (10568)</p> <p>8.7.1 Develop IT services and solution delivery strategy (10595)</p> <p>8.7.1.1 Establish sourcing strategy for IT delivery (10699)</p> <p>8.7.1.2 Define delivery processes, procedures, and tools standards (10700)</p> <p>8.7.1.3 Select delivery methodologies and tools (10701)</p> <p>8.7.2 Develop IT support strategy (10596)</p> <p>8.7.2.1 Establish sourcing strategy for IT support (10702)</p> <p>8.7.2.2 Define IT support services (10703)</p> <p>8.7.3 Manage IT infrastructure resources (10597)</p> <p>8.7.3.1 Manage IT inventory and assets (10704)</p> <p>8.7.3.2 Manage IT resource capacity (10705)</p>

8.7.4 Manage IT infrastructure operations (10598)	8.7.5.3 Manage backup/recovery (10710)
8.7.4.1 Deliver IT services and solutions (10706)	8.7.5.4 Manage performance and capacity (10711)
8.7.4.2 Perform IT operations support services (10707)	8.7.5.5 Manage incidents (10712)
8.7.5 Support IT services and solutions (10599)	8.7.5.6 Manage problems (10713)
8.7.5.1 Manage availability (10708)	8.7.5.7 Manage inquiries (10714)
8.7.5.2 Manage facilities (10709)	

9.0 Manage Financial Resources (17058)

9.1 Perform planning and management accounting (10728)

- 9.1.1 Perform planning/budgeting/forecasting (10738)
 - 9.1.1.1 Develop and maintain budget policies and procedures (10771)
 - 9.1.1.2 Prepare periodic budgets and plans (10772)
 - 9.1.1.3 Operationalize and implement plans to achieve budget (20135)
 - 9.1.1.4 Prepare periodic financial forecasts (10773)
 - 9.1.1.5 Perform variance analysis against forecasts and budgets (20136)
- 9.1.2 Perform cost accounting and control (10739)
 - 9.1.2.1 Perform inventory accounting (10774)
 - 9.1.2.2 Perform profit center accounting (14057)
 - 9.1.2.3 Perform cost of sales analysis (10775)
 - 9.1.2.4 Perform product costing (10776)
 - 9.1.2.5 Perform variance analysis (10777)
 - 9.1.2.6 Report on profitability (11175)
- 9.1.3 Perform cost management (10740)
 - 9.1.3.1 Determine key cost drivers (10778)
 - 9.1.3.2 Measure cost drivers (10779)
 - 9.1.3.3 Determine critical activities (10780)
 - 9.1.3.4 Manage asset resource deployment and utilization (10781)
- 9.1.4 Evaluate and manage financial performance (10741)
 - 9.1.4.1 Assess customer and product profitability (10782)
 - 9.1.4.2 Evaluate new products (10783)
 - 9.1.4.3 Perform life cycle costing (10784)
 - 9.1.4.4 Optimize customer and product mix (10785)
 - 9.1.4.5 Track performance of new-customer and product strategies (10786)
 - 9.1.4.6 Prepare activity-based performance measures (10787)
 - 9.1.4.7 Manage continuous cost improvement (10788)

9.2 Perform revenue accounting (10729)

- 9.2.1 Process customer credit (10742)
 - 9.2.1.1 Establish credit policies (10789)
 - 9.2.1.2 Analyze/Approve new account applications (10790)
 - 9.2.1.3 Analyze credit scoring history (14187)

- 9.2.1.4 Forecast credit scoring requirement (14188)
- 9.2.1.5 Review existing accounts (10791)
- 9.2.1.6 Produce credit/collection reports (10792)
- 9.2.1.7 Reinstate or suspend accounts based on credit policies (10793)
- 9.2.2 Invoice customer (10743)
 - 9.2.2.1 Maintain customer/product master files (10794)
 - 9.2.2.2 Generate customer billing data (10795)
 - 9.2.2.3 Transmit billing data to customers (10796)
 - 9.2.2.4 Post receivable entries (10797)
 - 9.2.2.5 Resolve customer billing inquiries (10798)
- 9.2.3 Process accounts receivable (AR) (10744)
 - 9.2.3.1 Establish AR policies (10799)
 - 9.2.3.2 Receive/Deposit customer payments (10800)
 - 9.2.3.3 Apply cash remittances (10801)
 - 9.2.3.4 Prepare AR reports (10802)
 - 9.2.3.5 Post AR activity to the general ledger (10803)
- 9.2.4 Manage and process collections (10745)
 - 9.2.4.1 Establish policies for delinquent accounts (10804)
 - 9.2.4.2 Analyze delinquent account balances (10805)
 - 9.2.4.3 Correspond/Negotiate with delinquent accounts (10806)
 - 9.2.4.4 Discuss account resolution with internal parties (10807)
 - 9.2.4.5 Process adjustments/write off balances (10808)
 - 9.2.4.6 Perform recovery workout (14007)
 - 9.2.4.7 Manage default accounts (14008)
- 9.2.5 Manage and process adjustments/deductions (10746)
 - 9.2.5.1 Establish policies/procedures for adjustments (10809)
 - 9.2.5.2 Analyze adjustments (10810)
 - 9.2.5.3 Correspond/Negotiate with customer (10811)
 - 9.2.5.4 Discuss resolution with internal parties (10812)
 - 9.2.5.5 Prepare chargeback invoices (10813)
 - 9.2.5.6 Process related entries (10814)

9.3 Perform general accounting and reporting (10730)

- 9.3.1 Manage policies and procedures (10747)
 - 9.3.1.1 Negotiate service-level agreements (10815)
 - 9.3.1.2 Establish accounting policies (10816)

9.3.1.3	Set and enforce approval limits (10817)	and budgets (10845)
9.3.1.4	Establish common financial systems (10818)	9.4.1.3 Review and approve capital projects and fixed-asset acquisitions (10846)
9.3.2	Perform general accounting (10748)	9.4.1.4 Conduct financial justification for project approval (10847)
9.3.2.1	Maintain chart of accounts (10819)	9.4.2 Perform capital project accounting (10752)
9.3.2.2	Process journal entries (10820)	9.4.2.1 Create project account codes (10848)
9.3.2.3	Process allocations (10821)	9.4.2.2 Record project-related transactions (10849)
9.3.2.4	Process period end adjustments (10822)	9.4.2.3 Monitor and track capital projects and budget spending (10850)
9.3.2.5	Post and reconcile intercompany transactions (10823)	9.4.2.4 Close/capitalize projects (10851)
9.3.2.6	Reconcile general ledger accounts (10824)	9.4.2.5 Measure financial returns on completed capital projects (10852)
9.3.2.7	Perform consolidations and process eliminations (10825)	
9.3.2.8	Prepare trial balance (10826)	
9.3.2.9	Prepare and post management adjustments (10827)	
9.3.3	Perform fixed-asset accounting (10749)	9.5 Process payroll (10732)
9.3.3.1	Establish fixed-asset policies and procedures (10828)	9.5.1 Report time (10753)
9.3.3.2	Maintain fixed-asset master data files (10829)	9.5.1.1 Establish policies and procedures (10853)
9.3.3.3	Process and record fixed-asset additions and retires (10830)	9.5.1.2 Collect and record employee time worked (10854)
9.3.3.4	Process and record fixed-asset adjustments, enhancements, revaluations, and transfers (10831)	9.5.1.3 Analyze and report paid and unpaid leave (10855)
9.3.3.5	Process and record fixed-asset maintenance and repair expenses (10832)	9.5.1.4 Monitor regular, overtime, and other hours (10856)
9.3.3.6	Calculate and record depreciation expense (10833)	9.5.1.5 Analyze and report employee utilization (10857)
9.3.3.7	Reconcile fixed-asset ledger (10834)	9.5.2 Manage pay (10754)
9.3.3.8	Track fixed-assets including physical inventory (10835)	9.5.2.1 Enter employee time worked into payroll system (10858)
9.3.3.9	Provide fixed-asset data to support tax, statutory, and regulatory reporting (10836)	9.5.2.2 Maintain and administer employee earnings information (10859)
9.3.4	Perform financial reporting (10750)	9.5.2.3 Maintain and administer applicable deductions (10860)
9.3.4.1	Prepare business unit financial statements (10837)	9.5.2.4 Monitor changes in tax status of employees (10861)
9.3.4.2	Prepare consolidated financial statements (10838)	9.5.2.5 Process and distribute payments (10862)
9.3.4.3	Perform business unit reporting/review management reports (10839)	9.5.2.6 Process and distribute manual checks (10863)
9.3.4.4	Perform consolidated reporting/review of cost management reports (10840)	9.5.2.7 Process period-end adjustments (10864)
9.3.4.5	Prepare statements for board review (10841)	9.5.2.8 Respond to employee payroll inquiries (10865)
9.3.4.6	Produce quarterly/annual filings and shareholder reports (10842)	9.5.3 Process payroll taxes (10755)
9.3.4.7	Produce regulatory reports (10843)	9.5.3.1 Develop tax plan (14075)
9.3.4.8	Perform legal and management consolidation (14074)	9.5.3.2 Manage tax plan (14076)
9.4 Manage fixed-asset project accounting (10731)		9.5.3.3 Calculate and pay applicable payroll taxes (10866)
9.4.1	Perform capital planning and project approval (10751)	9.5.3.4 Produce and distribute employee annual tax statements (10867)
9.4.1.1	Develop capital investment policies and procedures (10844)	9.5.3.5 File regulatory payroll tax forms (10868)
9.4.1.2	Develop and approve capital expenditure plans	
		9.6 Process accounts payable and expense reimbursements (10733)
		9.6.1 Process accounts payable (AP) (10756)
		9.6.1.1 Verify AP pay file with purchase order vendor master file (10869)
		9.6.1.2 Maintain/Manage electronic commerce (10870)
		9.6.1.3 Audit invoices and key data in AP system (10871)

9.6.1.4	Approve payments (10872)	9.7.3.6	Calculate interest and fees for in-house bank accounts (10906)
9.6.1.5	Process financial accruals and reversals (10873)	9.7.3.7	Provide account statements for in-house bank accounts (10907)
9.6.1.6	Process taxes (10874)	9.7.4	Manage debt and investment (10761)
9.6.1.7	Research/Resolve exceptions (10875)	9.7.4.1	Establish investment policy (14079)
9.6.1.8	Process payments (10876)	9.7.4.2	Manage financial intermediary relationships (10908)
9.6.1.9	Respond to AP inquiries (10877)	9.7.4.3	Manage liquidity (10909)
9.6.1.10	Retain records (10878)	9.7.4.4	Manage issuer exposure (10910)
9.6.1.11	Adjust accounting records (10879)	9.7.4.5	Process and oversee debt and investment transactions (10911)
9.6.2	Process expense reimbursements (10757)	9.7.4.6	Process and oversee foreign currency transactions (10912)
9.6.2.1	Establish and communicate expense reimbursement policies and approval limits (10880)	9.7.4.7	Produce debt and investment accounting transaction reports (10913)
9.6.2.2	Capture and report relevant tax data (10881)	9.7.4.8	Process and oversee interest rate transactions (14210)
9.6.2.3	Approve reimbursements and advances (10882)	9.7.5	Monitor and execute risk and hedging transactions (11208)
9.6.2.4	Process reimbursements and advances (10883)	9.7.5.1	Develop risk management/hedging strategy (12974)
9.6.2.5	Manage personal accounts (10884)	9.7.5.2	Manage interest rate risk (11209)
9.7 Manage treasury operations (10734)		9.7.5.2.1	Manage interest rate market data (19575)
9.7.1	Manage treasury policies and procedures (10758)	9.7.5.2.2	Determine interest rate exposure for all markets (19576)
9.7.1.1	Establish scope and governance of treasury operations (10885)	9.7.5.2.3	Determine interest rate hedge requirements in accordance with risk policy (19577)
9.7.1.2	Establish and publish treasury policies (10886)	9.7.5.2.4	Execute interest rate trades (19578)
9.7.1.3	Develop treasury procedures (10887)	9.7.5.3	Manage foreign exchange risk (11210)
9.7.1.4	Monitor treasury procedures (10888)	9.7.5.3.1	Manage foreign exchange market data (19579)
9.7.1.5	Audit treasury procedures (10889)	9.7.5.3.2	Determine foreign exchange exposure for all currencies (19580)
9.7.1.6	Revise treasury procedures (10890)	9.7.5.3.3	Determine foreign exchange hedge requirements in accordance with risk policy (19581)
9.7.1.7	Develop and confirm internal controls for treasury (10891)	9.7.5.3.4	Execute foreign exchange trades (19582)
9.7.1.8	Define system security requirements (10892)	9.7.5.3.5	Mange foreign exchange balance sheet risk (19583)
9.7.2	Manage cash (10759)	9.7.5.4	Manage exposure risk (11211)
9.7.2.1	Manage and reconcile cash positions (10893)	9.7.5.4.1	Determine current customer exposures and limit exceptions (19584)
9.7.2.2	Manage cash equivalents (10894)	9.7.5.4.2	Resolve customer exposure limit violations (19585)
9.7.2.3	Process and oversee electronic fund transfers (EFTs) (10895)	9.7.5.4.3	Manage customer collateral (19586)
9.7.2.4	Develop cash flow forecasts (10896)	9.7.5.4.4	Perform annual customer credit reviews (19587)
9.7.2.5	Manage cash flows (10897)	9.7.5.5	Execute hedging transactions (20137)
9.7.2.6	Produce cash management accounting transactions and reports (10898)	9.7.5.5.1	Measure physical positions (19588)
9.7.2.7	Manage and oversee banking relationships (10899)		
9.7.2.8	Analyze, negotiate, resolve, and confirm bank fees (10900)		
9.7.3	Manage in-house bank accounts (10760)		
9.7.3.1	Manage in-house bank accounts for subsidiaries (10901)		
9.7.3.2	Manage and facilitate inter-company borrowing transactions (10902)		
9.7.3.3	Manage centralized outgoing payments on behalf of subsidiaries (10903)		
9.7.3.4	Manage central incoming payments on behalf of subsidiaries (10904)		
9.7.3.5	Manage internal payments and netting transactions (10905)		

9.7.5.5.2	Establish hedges (19589)	9.8.3.4	Report to internal management (10926)
9.7.5.5.3	Unwind hedges (19590)	9.9.1	Develop tax strategy and plan (10765)
9.7.5.5.4	Evaluate and refine hedging positions (11213)	9.9.1.1	Develop foreign, national, state, and local tax strategy (10927)
9.7.5.5.5	Monitor credit (11215)	9.9.1.2	Consolidate and optimize total tax plan (10928)
9.7.5.6	Produce hedge accounting transactions and reports (11214)	9.9.1.3	Maintain tax master data (10929)
9.7.6	Manage financial fraud/dispute cases (16958)	9.9.2	Process taxes (10766)
9.8	Manage internal controls (10735)	9.9.2.1	Perform tax planning/strategy (10930)
9.8.1	Establish internal controls, policies, and procedures (10762)	9.9.2.2	Prepare returns (10931)
9.8.1.1	Establish board of directors and audit committee (10914)	9.9.2.3	Prepare foreign taxes (10932)
9.8.1.2	Define and communicate code of ethics (10915)	9.9.2.4	Calculate deferred taxes (10933)
9.8.1.3	Assign roles and responsibility for internal controls (10916)	9.9.2.5	Account for taxes (10934)
9.8.1.4	Define business process objectives and risks (11250)	9.9.2.6	Monitor tax compliance (10935)
9.8.1.5	Define entity/unit risk tolerances (11251)	9.9.2.7	Address tax inquiries (10936)
9.8.2	Operate controls and monitor compliance with internal controls policies and procedures (10763)	9.10	Manage international funds/consolidation (10737)
9.8.2.1	Design and implement control activities (10917)	9.10.1	Monitor international rates (10767)
9.8.2.2	Monitor control effectiveness (10918)	9.10.2	Manage transactions (10768)
9.8.2.3	Remediate control deficiencies (10919)	9.10.3	Monitor currency exposure/hedge currency (10769)
9.8.2.4	Create compliance function (10920)	9.10.4	Report results (10770)
9.8.2.5	Operate compliance function (10921)	9.11	Perform global trade services (17059)
9.8.2.6	Implement and maintain controls-related enabling technologies and tools (10922)	9.11.1	Screen sanctioned party list (14090)
9.8.3	Report on internal controls compliance (10764)	9.11.2	Control exports and imports (14091)
9.8.3.1	Report to external auditors (10923)	9.11.3	Classify products (14092)
9.8.3.2	Report to regulators, share-/debt-holders, securities exchanges, etc. (10924)	9.11.4	Perform currency conversion (19593)
9.8.3.3	Report to third parties (10925)	9.11.5	Calculate duty (14093)
		9.11.6	Communicate with customs (14094)
		9.11.7	Document trade (14095)
		9.11.8	Process trade preferences (14096)
		9.11.9	Handle restitution (14097)
		9.11.10	Prepare letter of credit (14098)

10.0 Acquire, Construct, and Manage Assets (19207)

10.1 Plan and acquire assets (10937)

- 10.1.1 Develop property strategy and long term vision (10941)
 - 10.1.1.1 Confirm alignment of property requirements with business strategy (10955)
 - 10.1.1.2 Assess the external environment (10956)
 - 10.1.1.3 Determine build or buy decision (10957)
- 10.1.2 Plan facility (10943)
 - 10.1.2.1 Design facility (10958)
 - 10.1.2.2 Analyze budget (10959)
 - 10.1.2.3 Select property (10960)
 - 10.1.2.4 Negotiate terms for facility (10961)
 - 10.1.2.5 Manage construction or modification to building (10962)

10.1.3 Provide workspace and facilities (10944)

- 10.1.3.1 Acquire workspace and facilities (10963)
- 10.1.3.2 Change fit/form/function of workspace and facilities (10964)

10.1.4 Manage facilities operations (10949)

- 10.1.4.1 Relocate people (10965)
- 10.1.4.2 Relocate material and tools (10966)

10.2 Design and construct productive assets (19208)

- 10.2.1 Manage capital program for productive assets (19209)
 - 10.2.1.1 Define capital investment plan (19210)
 - 10.2.1.2 Monitor capital program (19211)
 - 10.2.1.3 Secure construction financing (19212)
 - 10.2.2 Design and plan asset construction (20139)

10.2.2.1	Develop construction strategy (19220)	10.3.1.6	Conduct resource planning (19243)
10.2.2.2	Perform construction performance management (11276)	10.3.1.7	Create work plans (19244)
10.2.2.3	Obtain construction permissions (19221)	10.3.2	Manage asset maintenance (19245)
10.2.2.4	Design assets (19222)	10.3.2.1	Schedule work (19246)
10.2.2.5	Plan construction resources (19223)	10.3.2.2	Obtain required resources (19247)
10.2.3	Schedule and perform construction work (19229)	10.3.2.3	Undertake quality control (19248)
10.2.3.1	Schedule work (19230)	10.3.2.4	Update work and asset records (19249)
10.2.3.2	Obtain resources (19231)	10.3.2.5	Manage maintenance work safety (19250)
10.2.3.3	Construct new assets (19232)	10.3.2.6	Define maintenance performance targets (19251)
10.2.3.4	Augment existing assets (19233)	10.3.2.7	Monitor maintenance performance against targets/contracts (19252)
10.2.3.5	Renew/Replace assets (19234)	10.3.3	Perform asset maintenance (19253)
10.2.4	Manage asset construction (19224)	10.3.3.1	Perform preventative asset maintenance (10947)
10.2.4.1	Monitor work performance (19225)	10.3.3.2	Perform routine asset maintenance (19254)
10.2.4.2	Undertake quality control (19226)	10.3.3.3	Perform corrective asset maintenance and repairs (19255)
10.2.4.3	Create work and asset records (19227)	10.3.3.4	Identify unplanned maintenance requirements (19256)
10.2.4.4	Manage safety, security, and access to sites (19228)	10.3.3.5	Perform unplanned maintenance and repairs (19257)
10.3 Maintain productive assets (19238)		10.4	Dispose of assets (10940)
10.3.1	Plan asset maintenance (19239)	10.4.1	Develop exit strategy (10952)
10.3.1.1	Develop maintenance strategies (19240)	10.4.2	Decommission productive assets (19258)
10.3.1.2	Analyze assets and predict maintenance requirements (10967)	10.4.3	Perform sale or trade (10953)
10.3.1.3	Specify maintenance policies (19241)	10.4.4	Perform abandonment (10954)
10.3.1.4	Integrate preventive maintenance into operations schedule (10968)	10.4.5	Perform waste and hazardous goods management (16970)
10.3.1.5	Identify work management tasks & priorities (19242)		

11.0 Manage Enterprise Risk, Compliance, Remediation, and Resiliency (16437)

11.1 Manage enterprise risk (17060)

11.1.1	Establish the enterprise risk framework and policies (16439)	11.1.2.3	Develop risk mitigation and management strategy and integrate with existing performance management processes (16448)
11.1.1.1	Determine risk tolerance for organization (16440)	11.1.2.4	Verify business unit and functional risk mitigation plans are implemented (16449)
11.1.1.2	Develop and maintain enterprise risk policies and procedures (16441)	11.1.2.5	Ensure risks and risk mitigation actions are monitored (16450)
11.1.1.3	Identify and implement enterprise risk management tools (16442)	11.1.2.6	Report on risk activities (16451)
11.1.1.4	Coordinate the sharing of risk knowledge across the organization (16443)	11.1.2.7	Coordinate business unit and functional risk management activities (16452)
11.1.1.5	Prepare and report enterprise risk to executive management and board (16444)	11.1.2.8	Ensure that each business unit/function follows the enterprise risk management process (16453)
11.1.2	Oversee and coordinate enterprise risk management activities (16445)	11.1.2.9	Ensure that each business unit/function follows the enterprise risk reporting process (16454)
11.1.2.1	Identify enterprise level risks (16446)	11.1.3	Manage business unit and function risk (17462)
11.1.2.2	Assess risks to determine which to mitigate (16447)	11.1.3.1	Identify risks (16456)
		11.1.3.2	Assess risks using enterprise risk framework policies and procedures (16457)

- 11.1.3.3 Develop mitigation plans for risks (16458)
- 11.1.3.4 Implement mitigation plans for risks (16459)
- 11.1.3.5 Monitor risks (16460)
- 11.1.3.6 Analyze risk activities and update plans (16461)
- 11.1.3.7 Report on risk activities (16462)

11.2 Manage compliance (17467)

- 11.2.1 Establish compliance framework and policies (17468)
 - 11.2.1.1 Develop enterprise compliance policies and procedures (17469)
 - 11.2.1.2 Implement enterprise compliance activities (17470)
 - 11.2.1.3 Manage internal audits (14133)
 - 11.2.1.4 Maintain controls-related technologies and tools (14137)
- 11.2.2 Manage regulatory compliance (16463)
 - 11.2.2.1 Develop regulatory compliance procedures (16464)
 - 11.2.2.2 Identify applicable regulatory requirements (16465)
 - 11.2.2.3 Monitor the regulatory environment for changing or emerging regulations (16466)
 - 11.2.2.4 Assess current compliance position and identify weaknesses or shortfalls therein (16467)

- 11.2.2.5 Implement missing or stronger regulatory compliance controls and policies (16468)
- 11.2.2.6 Monitor and test regulatory compliance position and existing controls (16469)
- 11.2.2.7 Compile and communicate compliance scorecard(s) (19595)
- 11.2.2.8 Compile and communicate internal and regulatory compliance reports (19596)
- 11.2.2.9 Maintain relationships with regulators as appropriate (16470)

11.3 Manage remediation efforts (11185)

- 11.3.1 Create remediation plans (11201)
- 11.3.2 Contact and confer with experts (11202)
- 11.3.3 Identify/dedicate resources (11203)
- 11.3.4 Investigate legal aspects (11204)
- 11.3.5 Investigate damage cause (11205)
- 11.3.6 Amend or create policy (11206)

11.4 Manage business resiliency (11216)

- 11.4.1 Develop the business resilience strategy (11221)
- 11.4.2 Perform continuous business operations planning (11222)
- 11.4.3 Test continuous business operations (11223)
- 11.4.4 Maintain continuous business operations (11224)
- 11.4.5 Share knowledge of specific risks across other parts of the organization (16471)

12.0 Manage External Relationships (10012)

12.1 Build investor relationships (11010)

- 12.1.1 Plan, build, and manage lender relations (11035)
- 12.1.2 Plan, build, and manage analyst relations (11036)
- 12.1.3 Communicate with shareholders (11037)

12.2 Manage government and industry relationships (11011)

- 12.2.1 Manage government relations (11038)
 - 12.2.1.1 Assess relationships (12869)
 - 12.2.1.2 Appoint responsible executives (12870)
 - 12.2.1.3 Monitor relationships (12871)
 - 12.2.1.4 Receive input from internal advisors (12872)
 - 12.2.1.5 Receive input from external advisors (12873)
 - 12.2.1.6 Liaise with authorities (12874)
- 12.2.2 Manage relations with quasi-government bodies (11039)
 - 12.2.2.1 Establish relationships with agencies (12875)
 - 12.2.2.2 Respond to audit inquiries (12876)
 - 12.2.2.3 Maintain documentation of contacts (12877)
 - 12.2.2.4 Plan and manage meetings (12878)
- 12.2.3 Manage relations with trade or industry groups (11040)
 - 12.2.3.1 Evaluate the requirements for strategic relationships (12879)
 - 12.2.3.2 Monitor the success of the partnerships (12880)

- 12.2.3.3 Extend or change the relationships (12881)
- 12.2.4 Manage lobby activities (11041)

12.3 Manage relations with board of directors (11012)

- 12.3.1 Report results (11042)
- 12.3.2 Report audit findings (11043)

12.4 Manage legal and ethical issues (11013)

- 12.4.1 Create ethics policies (11044)
- 12.4.2 Manage corporate governance policies (11045)
- 12.4.3 Develop and perform preventive law programs (11046)
- 12.4.4 Ensure compliance (11047)
 - 12.4.4.1 Plan and initiate compliance program (11053)
 - 12.4.4.2 Execute compliance program (11054)
- 12.4.5 Manage outside counsel (11048)
 - 12.4.5.1 Assess problem and determine work requirements (11056)
 - 12.4.5.2 Engage/Retain outside counsel if necessary (11057)
 - 12.4.5.3 Receive strategy/budget (11058)
 - 12.4.5.4 Receive work product and manage/monitor case and work performed (11059)
 - 12.4.5.5 Process payment for legal services (11060)

12.4.5.6	Track legal activity/performance (11061)	12.4.8	Provide legal advice/counseling (11051)
12.4.6	Protect intellectual property (11049)	12.4.9	Negotiate and document agreements/contracts (11052)
12.4.6.1	Manage copyrights, patents, and trademarks (11062)	12.5	Manage public relations program (11014)
12.4.6.2	Maintain intellectual property rights and restrictions (11063)	12.5.1	Manage community relations (11066)
12.4.6.3	Administer licensing terms (11064)	12.5.2	Manage media relations (11067)
12.4.6.4	Administer options (11065)	12.5.3	Promote political stability (11068)
12.4.7	Resolve disputes and litigations (11050)	12.5.4	Create press releases (11069)
		12.5.5	Issue press releases (11070)

13.0 Develop and Manage Business Capabilities (10013)

13.1 Manage business processes (16378)

- 13.1.1 Establish and maintain process management governance (16379)
 - 13.1.1.1 Define and manage governance approach (16380)
 - 13.1.1.2 Establish and maintain process tools and templates (16381)
 - 13.1.1.3 Assign and support process ownership (16382)
 - 13.1.1.4 Perform process governance activities (16383)
- 13.1.2 Define and manage process frameworks (16384)
 - 13.1.2.1 Establish and maintain process framework (163850)
 - 13.1.2.2 Identify cross-functional processes (16386)
- 13.1.3 Define processes (16387)
 - 13.1.3.1 Scope processes (16388)
 - 13.1.3.2 Analyze processes (16389)
 - 13.1.3.2.1 Identify published best practices (20140)
 - 13.1.3.3 Model and document processes (16390)
 - 13.1.3.4 Publish processes (16391)
- 13.1.4 Manage process performance (16392)
 - 13.1.4.1 Provide process training (16393)
 - 13.1.4.2 Support process execution (16394)
 - 13.1.4.3 Measure and report process performance (16395)
 - 13.1.4.3.1 Identify additional metrics as required (20141)
- 13.1.5 Improve processes (16396)
 - 13.1.5.1 Identify and select improvement opportunities (16397)
 - 13.1.5.2 Manage improvement projects (16398)
 - 13.1.5.3 Perform continuous improvement activities (16399)

13.2 Manage portfolio, program, and project (16400)

- 13.2.1 Manage portfolio (16401)
 - 13.2.1.1 Establish portfolio strategy (16402)
 - 13.2.1.2 Define portfolio governance (16403)

- 13.2.1.3 Monitor and control portfolio (16404)
- 13.2.2 Manage programs (16405)
 - 13.2.2.1 Establish program structure and approach (16406)
 - 13.2.2.2 Manage program stakeholders and partners (16407)
 - 13.2.2.3 Manage program execution (16408)
 - 13.2.2.4 Review and report program performance (16409)
- 13.2.3 Manage projects (16410)
 - 13.2.3.1 Establish project scope (16411)
 - 13.2.3.1.1 Identify project requirements and objectives (11117)
 - 13.2.3.1.2 Identify project resource requirements (16412)
 - 13.2.3.1.3 Assess culture and readiness for project management approach (11118)
 - 13.2.3.1.4 Identify appropriate project management methodologies (11119)
 - 13.2.3.1.5 Create business case and obtain funding (11120)
 - 13.2.3.1.6 Develop project measures and indicators (11121)
- 13.2.3.2 Develop project plans (16413)
 - 13.2.3.2.1 Define roles and resources (11123)
 - 13.2.3.2.2 Acquire/secure project resources (20142)
 - 13.2.3.2.3 Identify specific IT requirements (11124)
 - 13.2.3.2.4 Create training and communication plans (11125)
 - 13.2.3.2.5 Design recognition and reward approaches (11127)
 - 13.2.3.2.6 Design and plan launch of project (11128)
 - 13.2.3.2.7 Deploy the project (11129)
- 13.2.3.3 Execute projects (16414)
 - 13.2.3.3.1 Evaluate impact of project

	management (strategy and projects) on measures and outcomes (11131)		procedures, standards, and measures (17502)
13.2.3.3.2	Report the status of project (16415)	13.3.4.5	Assess the EQMS performance (17503)
13.2.3.3.3	Manage project scope (16416)	13.3.4.6	Create environment and capability for EQMS improvement(s) (17504)
13.2.3.3.4	Promote and sustain activity and involvement (11132)	13.3.4.6.1	Reward quality excellence (17505)
13.2.3.3.5	Realign and refresh project management strategy and approaches (11133)	13.3.4.6.2	Create and maintain quality partnerships (17506)
13.2.3.4	Review and report project performance (16417)	13.3.4.6.3	Maintain talent capabilities and competencies (17507)
13.2.3.5	Close projects (16418)	13.3.4.6.4	Incorporate EQMS messaging into communication channels (17508)
13.3 Manage enterprise quality (17471)		13.3.4.6.5	Assure independent EQMS management access to appropriate authority in the organization (17509)
13.3.1 Establish quality requirements (17472)		13.3.4.6.6	Transfer proven EQMS methods (17510)
13.3.1.1 Define critical-to-quality characteristics (17473)			
13.3.1.2 Define preventive quality activities (17474)			
13.3.1.3 Develop quality controls (17475)			
13.3.1.3.1 Define process steps for controls (or integration points) (17476)		13.4.1 Plan for change (11134)	
13.3.1.3.2 Define sampling plan (17477)		13.4.1.1	Select process improvement methodology (11138)
13.3.1.3.3 Identify measurement methods (17478)		13.4.1.2	Determine stakeholders (11140)
13.3.1.3.4 Define required competencies (17479)		13.4.1.3	Assess readiness for change (11139)
13.3.1.4 Prove capability to assess compliance with requirements (17480)		13.4.1.4	Identify change champion(s) (11141)
13.3.1.5 Finalize quality plan (17481)		13.4.1.5	Form design team (11142)
13.3.2 Evaluate performance to requirements (17482)		13.4.1.6	Define scope (11143)
13.3.2.1 Test against quality plan (17483)		13.4.1.7	Understand current state (11144)
13.3.2.1.1 Conduct test and collect data (17484)		13.4.1.8	Define future state (11145)
13.3.2.1.2 Record result(s) (17485)		13.4.1.9	Conduct organizational risk analysis (11146)
13.3.2.1.3 Determine disposition of result(s) (17486)		13.4.1.10	Assess cultural issues (11147)
13.3.2.2 Assess results of tests (17487)		13.4.1.11	Identify impacted groups (20143)
13.3.2.2.1 Assess sample significance (17488)		13.4.1.12	Determine degree/extent of impact (20144)
13.3.2.2.2 Summarize result(s) (17489)		13.4.1.13	Establish accountability for change management (11148)
13.3.2.2.3 Recommend actions (17490)		13.4.1.14	Identify barriers to change (11149)
13.3.2.2.4 Decide next steps (17491)		13.4.1.15	Determine change enablers (11150)
13.3.3 Manage non-conformance (17492)		13.4.1.16	Identify resources and develop measures (11151)
13.3.3.1 Assess potential impact (17493)		13.4.2 Design the change (11135)	
13.3.3.2 Determine immediate action(s) (17494)		13.4.2.1	Assess connection to other initiatives (11152)
13.3.3.3 Identify root cause(s) (17495)		13.4.2.2	Develop change management plans (11153)
13.3.3.4 Take corrective or preventative action (17496)		13.4.2.3	Develop training plan (11154)
13.3.3.5 Close non-conformance (17497)		13.4.2.4	Develop communication plan (11155)
13.3.4 Implement and maintain the enterprise quality management system (EQMS) (17498)		13.4.2.5	Assign change champion(s) (20145)
13.3.4.1 Define the quality strategy (17499)		13.4.2.6	Develop rewards/incentives plan (11156)
13.3.4.2 Plan and deploy the EQMS scope, targets, and goals (17500)		13.4.2.7	Establish change adoption metrics (11157)
13.3.4.3 Identify core EQMS processes, controls, and metrics (17501)		13.4.2.8	Establish/Clarify new roles (11158)
13.3.4.4 Develop and document EQMS policies,		13.4.2.9	Identify budget/roles (11159)
		13.4.3 Implement change (11136)	
		13.4.3.1	Create commitment for improvement/change (11160)
		13.4.3.2	Reengineer business processes and systems (11161)

13.4.3.3	Support transition to new roles or exit strategies for incumbents (11162)	13.6.1.5	Measure cycle time (11079)
13.4.3.4	Monitor change (11163)	13.6.2	Benchmark performance (11072)
13.4.3.5	Report on change (20146)	13.6.2.1	Conduct performance assessments (11083)
13.4.4	Sustain improvement (11137)	13.6.2.2	Develop benchmarking capabilities (11084)
13.4.4.1	Monitor improved process performance (11164)	13.6.2.3	Conduct internal process and external competitive benchmarking (11085)
13.4.4.2	Capture and reuse lessons learned from change process (11165)	13.6.2.4	Conduct gap analysis (11087)
13.4.4.3	Take corrective action as necessary (11166)	13.6.2.5	Establish need for change (11088)
13.5	Develop and manage enterprise-wide knowledge management (KM) capability (11073)	13.6.3	Evaluate process performance (20147)
13.5.1	Develop KM strategy (11095)	13.6.3.1	Establish appropriate performance indicators (metrics) (10270)
13.5.1.1	Develop governance model (11100)	13.6.3.2	Establish monitoring frequency (10271)
13.5.1.2	Establish central KM core group (11101)	13.6.3.3	Collect data (20148)
13.5.1.3	Define roles and accountability of core group versus operating units (11102)	13.6.3.4	Calculate performance measures (10272)
13.5.1.4	Develop funding models (11103)	13.6.3.5	Identify performance trends (10273)
13.5.1.5	Identify links to key initiatives (11104)	13.6.3.6	Analyze performance against benchmark data (10274)
13.5.1.6	Develop core KM methodologies (11105)	13.6.3.7	Prepare reports (10275)
13.5.1.7	Assess IT needs and engage IT function (11106)	13.6.3.8	Develop performance improvement plan (10276)
13.5.1.8	Develop training and communication plans (11107)		
13.5.1.9	Develop change management approaches (11108)		
13.5.1.10	Develop strategic measures and indicators (11109)		
13.5.2	Assess KM capabilities (11096)	13.7	Manage environmental health and safety (EHS) (11179)
13.5.2.1	Assess maturity of existing KM initiatives (11110)	13.7.1	Determine environmental health and safety impacts (11180)
13.5.2.2	Evaluate existing KM approaches (11111)	13.7.1.1	Evaluate environmental impact of products, services, and operations (11186)
13.5.2.3	Identify gaps and needs (11112)	13.7.1.2	Conduct health and safety and environmental audits (11187)
13.5.2.4	Enhance/Modify existing KM approaches (11113)	13.7.2	Develop and execute functional EHS program (11181)
13.5.2.5	Develop new KM approaches (11114)	13.7.2.1	Identify regulatory and stakeholder requirements (11188)
13.5.2.6	Implement new KM approaches (11115)	13.7.2.2	Assess future risks and opportunities (11189)
13.6	Measure and benchmark (16436)	13.7.2.3	Create EHS policy (11190)
13.6.1	Create and manage organizational performance strategy (11071)	13.7.2.4	Record and manage EHS events (11191)
13.6.1.1	Create enterprise measurement systems model (11075)	13.7.3	Train and educate functional employees (11182)
13.6.1.2	Measure process productivity (11076)	13.7.3.1	Communicate EHS issues to stakeholders and provide support (11192)
13.6.1.3	Measure cost effectiveness (11077)	13.7.4	Monitor and manage functional EHS management program (11183)
13.6.1.4	Measure staff efficiency (11078)	13.7.4.1	Manage EHS costs and benefits (11193)
		13.7.4.2	Measure and report EHS performance (11194)
		13.7.4.3	Implement emergency response program (11196)
		13.7.4.4	Implement pollution prevention program (11197)
		13.7.4.5	Provide employees with EHS support (11195)



123 North Post Oak Lane, Third Floor

Houston, Texas 77024-7797, USA

800-776-9676 phone • +1-713-681-4020 • +1-713-681-8578 fax

pcf_feedback@apqc.org • www.apqc.org