

O que é um *Order Manager* e o seu papel num Ecossistema Telco

Inês Raquel Lino

Relatório de Estágio para a obtenção do Grau de Mestre em
Engenharia Informática
(2 ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Paulo André Pais Fazendeiro

outubro de 2023

Declaração de Integridade

Eu, Inês Raquel Lino, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição M11522 de Engenharia Informática da Faculdade de Engenharia, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 09 /10 /2023

Inês Raquel Lino

Agradecimentos

A conclusão deste trabalho, bem como da grande maior parte da minha vida acadêmica não foi feita sozinha e não seria possível sem o apoio incondicional da minha família que sempre me deu carinho e força para continuar. Um agradecimento especial à Mara, à São e ao Vitor que me deram um apoio excepcional ao longo de toda a minha vida.

À minha mãe por me dar sempre carinho nos bons e maus momentos. Por ser a melhor mãe do mundo e me ouvir mesmo quando lhe ligava a chorar a horas impróprias e a querer desistir. Obrigada pelo teu ombro no qual me é permitido chorar, desabafar e confidenciar sem restrições. Muito obrigada por sempre me fazeres sentir a melhor filha do mundo.

Ao meu pai, por ser sempre a minha inspiração, todos os dias, e me mostrar que apesar de o mundo não ser um mar de rosas ele vai estar sempre ao meu lado para me amparar. Obrigado por, mesmo nas derrotas, me fazeres sentir apoiada e amada. Agradeço por todos os sacrifícios que sempre fizeste por mim e por me dares todo o amor do mundo.

Ao meu orientador, Professor Doutor Paulo Fazendeiro, por toda a dedicação e confiança. Obrigada pela sua paciência, motivação, tempo e empenho no decorrer deste estágio e também nas aulas que lecciona.

Aos professores desta instituição, em especial, aos professores do departamento de informática que me enriqueceram enquanto aluna, tanto na licenciatura como em mestrado, mas também enquanto pessoa. Obrigada pela disponibilidade e dedicação ao trabalho.

À Readiness IT, por me ter acolhido neste estágio e fazer parte do meu percurso, tornando-me uma pessoa mais rica em conhecimento e pessoalmente.

Às pessoas da Readiness IT, tanto o meu orientador dentro da mesma como as pessoas do projeto e da academia em que fui inserida, por me terem passado conhecimento e terem a paciência de me ensinar.

Aos amigos que fiz durante este percurso, obrigada pelo apoio, motivação e principalmente a amizade. Aos amigos que já me acompanhavam anteriormente e que se mantiveram a acompanhar a minha jornada. Um grande obrigada por estarem sempre presentes nos momentos bons e principalmente nos momentos mais difíceis.

Falta então agradecer a todas as pessoas que de alguma forma tiveram no meu percurso e me ajudaram nesta caminhada.

Resumo

Com o passar dos anos a maioria das pessoas tiveram um acesso mais facilitado a telemóveis, Internet, televisão com box e inúmeros canais, sem nunca se terem perguntado ou apercebido de como é que todos estes serviços funcionam ou até mesmo a complexidade envolvida no processo de ligação e ativação dos mesmos serviços.

Para a maioria das pessoas a aquisição destes serviços é apenas a ida a uma loja ou uma chamada para um operador e esperar alguns dias até que os serviços que requisitaram sejam ativados e nos meses seguintes pagar a fatura dos mesmos.

Este relatório visa desmistificar algum do processo envolvido por de trás da requisição e ativação de serviços móveis pré e pós pagos, de serviço fixos, bem como, dar a conhecer processos existentes no mundo TELCO.

Ao longo deste relatório é possível também ver e perceber como funciona o TM Forum, um Forum bastante importante visto que é neste que as empresas pertencentes a ele se baseiam na construção das suas arquiteturas para os diferentes serviços construídos bem como o catálogo dos mesmos.

Palavras-chave

Order Manager, TM Forum, Catálogo, TELCO, *Catalog Driven*, Orquestrador.

Abstract

Over the years, most people have had easier access to phones, Internet, boxed TV's with countless channels, without ever having asked themselves or realized how all these services work or even the complexity involved in the process of connecting and activating them.

For most people, purchasing these services is just a matter of going to a store or calling an operator and waiting a few days for the services they have requested to be activated and then paying their bill in the following months.

This report aims to demystify some of the processes involved in requesting and activating pre-paid and post-paid mobile services and fixed services, as well as providing information about existing processes in the TELCO world.

Throughout this report it is also possible to see and understand how the TM Forum works, a very important Forum since it is on this that the companies belonging to it base the construction of their architectures for the different services built as well as their catalog.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)

Keywords

Order Manager, TM Forum, Catalog, TELCO, Catalog Driven, Orchestrator.

Conteúdo

1	Introdução	1
1.1	Motivação	1
1.2	Objetivos	1
1.3	Organização do Documento	2
2	Empresa	3
2.1	Readiness IT	3
2.2	Local de Trabalho	4
2.3	Resumo e Comentários	4
3	Plano de Estágio	5
3.1	Percurso de Estágio	5
3.2	Resumo e Comentários	6
4	Conceitos Preliminares	7
4.1	O que é uma TELCO	7
4.2	<i>Order Manager</i>	7
4.3	TM Forum	8
4.4	<i>Fulfillment</i>	8
4.5	<i>Provision</i>	9
4.6	Catálogo	9
4.7	<i>Catalog Driven</i>	9
4.8	Inventário	10
4.9	<i>Billing</i>	10
4.10	<i>Charging</i>	10
4.11	CRM	10
4.12	Resumo e Comentários	11
5	Tecnologias e Ferramentas Utilizadas	13
5.1	Oracle	13
5.2	SQL <i>Developer</i>	13
5.3	<i>Order Care</i>	13
5.4	Soap UI	14
5.5	Resumo e Comentários	14
6	Estado de Arte	15
6.1	Automação inspirada no modelo <i>Open Digital Architecture</i> (ODA)	15
6.2	<i>Order Manager</i> (OM) como centro de operações dos serviços modernos	16
6.3	<i>Order Manager</i> no 5G	17
6.4	Renovação do <i>Order Manager</i> na China Mobile	18
6.5	Resumo e Comentários	19

7	TM Forum	21
7.1	<i>Open Digital Framework - Open Digital Framework (ODF)</i>	21
7.2	<i>Open Digital Architecture - ODA</i>	22
7.3	<i>Process Framework - eTOM</i>	24
7.4	<i>The Information Framework - SID</i>	26
7.5	<i>Telecom Applications Map - Telecom Applications Map (TAM)</i>	28
7.6	Resumo e Comentários	28
8	Casos de Uso Práticos	29
8.1	Serviço Móvel Pré-Pago e Pós-Pago	29
8.2	Serviço Fixo Pós-Pago Fibra	31
8.3	Resumo e Comentários	32
9	Conclusão e Trabalho Futuro	33
9.1	Conclusão	33
9.2	Trabalho Futuro	34
	Bibliografia	35

Lista de Figuras

2.1	Instalações Readiness IT no Fundão.	3
3.1	Cronograma com a divisão de meses de estágio.	5
4.1	<i>Order Manager</i>	8
4.2	<i>Customer Relationship Management</i> (CRM). Imagem retirada de [1]	11
7.1	ODF Imagem retirada de [2]	21
7.2	ODA. Imagem retirada de [3]	23
7.3	Domínios de ODA. Imagem retirada de [4]	24
7.4	Componentes de ODA. Imagem retirada de [5]	25
7.5	Estrutura de Processos Empresariais (eTOM).	26
7.6	Modelo de Informação SID	27
7.7	TAM. Imagem retirada de [6]	28
8.1	Exemplo de Catálogo de um Serviço Móvel.	30
8.2	Orquestrador de um Serviço Móvel.	31
8.3	Exemplo de Catálogo de um Serviço Fixo.	32
8.4	Orquestrador de um Serviço Fixo	32

Acrónimos

ABE *Aggregate Business Entity*

API *Application Programming Interface*

CFS *Customer Facing Service*

COM *Customer Order Management*

CRM *Customer Relationship Management*

CSP *Communication Service Provider*

EOC *Ericson Order Care*

IoT *Internet Of Things*

IA *Inteligência Artificial*

ODA *Open Digital Architecture*

ODF *Open Digital Framework*

OM *Order Manager*

RFS *Resource Facing Service*

SIP *Strategy, Infrastructure, and Product*

SOM *Service Order Management*

TAM *Telecom Applications Map*

Capítulo 1

Introdução

Atualmente a maioria das pessoas têm um telemóvel, Internet em casa, televisão com mais canais do que apenas os canais generalistas, mas se perguntarmos a essas mesmas pessoas como obtiveram esses serviços dizem-nos que foi apenas necessário ir a uma loja ou ligar para uma empresa de telecomunicações e numa questão de dias foi-lhes providenciado o serviço requerido. Este relatório visa mostrar o que existe para além de um telefonema ou do clicar num botão para providenciar um serviço.

Com este relatório será possível compreender a constituição base dos fluxos de provisão de serviços móveis pré e pós pagos e serviço fixo pós-pago de fibra. Estes orquestradores são constituídos por várias etapas, por exemplo, a ativação de rede, o *billing*, o *charging*, o *field force* e a gestão de inventário, etapas estas que, apesar de cada uma ter uma função distinta funcionam em cadeia.

Por forma a desmistificar e entender todo este processo, este relatório de estágio permitirá entender melhor as etapas presentes para a construção de um orquestrador e do catálogo que o suporta.

1.1 Motivação

O mundo das telecomunicações é bastante vasto, o que permite às pessoas estarem permanentemente em contacto nos dias de hoje. Para a maior parte das pessoas ir a uma loja de serviços de telecomunicações e requisitar um serviço móvel ou Internet em casa é apenas isso, quase como carregar num botão, fazer um pagamento e a partir daí utilizar o serviço. Na verdade, existe todo um trabalho com bastantes etapas, desde que o cliente pede um serviço até ao momento em que pode usufruir do mesmo. Por esta razão e pela necessidade de um maior conhecimento do desenvolvimento de todo este processo, em parceria com a Readiness IT decidi fazer investigação nesta área de negócio.

1.2 Objetivos

Este estágio tem como principais objetivos:

1. Entender onde se encaixa um *Order Manager* OM num ecossistema TELCO;
2. Conhecer o TM Forum, bem como os seus conceitos principais;
3. Assimilar e compreender as boas práticas no que diz respeito ao desenho/implementação de uma arquitetura;
4. E, por fim, perceber o que é um ecossistema aplicacional.

1.3 Organização do Documento

De modo a espelhar o trabalho que foi desenvolvido, este documento encontra-se estruturado da seguinte forma:

1. O **primeiro capítulo – Introdução** – apresenta o projeto, a motivação que levou à sua escolha, os seus objetivos e uma descrição geral do documento;
2. O **segundo capítulo – Empresa** – apresenta a empresa na qual será desenvolvido o estágio;
3. O **terceiro capítulo – Plano de Estágio** – exhibe as atividades que foram realizadas ao longo do estágio;
4. O **quarto capítulo – Conceitos** – expõe alguns dos conceitos mais importantes para a compreensão do projeto;
5. O **quinto capítulo – Tecnologias e Ferramentas Utilizadas** – contempla uma explanação breve das diversas tecnologias utilizadas no estágio;
6. O **sexto capítulo – Estado de Arte** – apresenta a revisão bibliográfica;
7. O **sétimo capítulo – TM Forum** – exhibe a forma como é apresentada a informação no TM Forum e como a mesma deve ser utilizada numa empresa;
8. O **oitavo capítulo – Casos de Uso Práticos** – apresenta alguns casos de uso criados ao longo do estágio;
9. O **nono capítulo – Conclusões e Trabalho Futuro** – expõe as conclusões retiradas e o trabalho futuro a ser realizado.

Capítulo 2

Empresa

Ao longo deste capítulo vai ser apresentada a empresa em que decorreu o estágio que é reportado neste relatório. Este capítulo consiste, como dito anteriormente, na apresentação da empresa Readiness IT e a descrição do local de trabalho frequentado durante os meses em que decorreu o estágio.

2.1 Readiness IT

A Readiness IT é uma empresa fundada em 2015 e tem como foco principal a indústria das telecomunicações. Esta empresa pertence ao Grupo RIT que é formado por várias empresas como a Readiness IT, a Latitudde, a Ritain.io, a Kloudville, a Red IT e a Verticare. [7]

A Readiness IT, em particular, foca-se na transformação digital de Communication Service Provider (CSP) e desenvolve projetos em vários pontos do planeta.

A Readiness IT conta com os seus funcionários divididos em equipas que trabalham em conjunto para providenciar serviços aos mais diversos clientes. [7]

Uma das características mais relevantes da empresa é sem dúvida, o foco no cliente, tentando sempre perceber os requisitos do mesmo, mas acima de tudo compreender o seu negócio para poder providenciar sempre um serviço com mais qualidade e adaptado às necessidades de cada cliente.

É uma empresa focada nas pessoas e investe nos seus funcionários oferecendo oportunidades de crescimento profissional disponibilizando certificações, como por exemplo, no TM Forum.

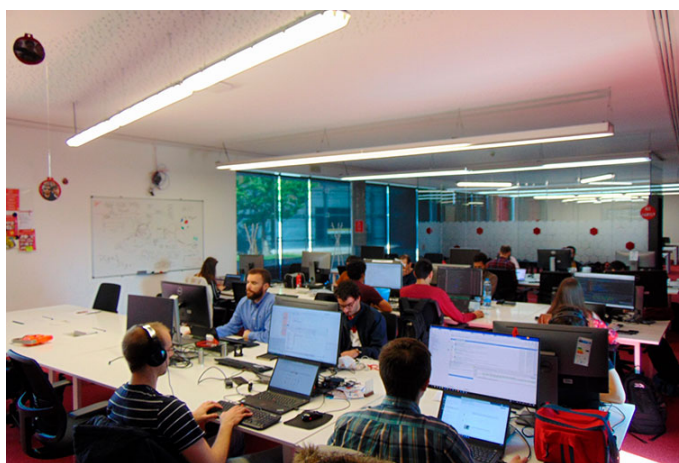


Figura 2.1: Instalações Readiness IT no Fundão.

2.2 Local de Trabalho

A Readiness IT conta com três escritórios em Portugal sediados em três cidades: Porto, Lisboa e Fundão. Este estágio foi efetuado no escritório do Fundão.

Os escritórios da empresa são *open spaces* cujo objetivo é a partilha de conhecimento e a entreaajuda entre os seus colaboradores.

2.3 Resumo e Comentários

Este capítulo fez uma breve apresentação da Readiness IT e da sua área de negócio, bem como, da forma como opera no seu ramo de mercado.

Capítulo 3

Plano de Estágio

Ao longo deste capítulo encontra-se a descrição do Plano de estágio facultado pela empresa Readiness IT e que foi cumprido ao longo dos 6 meses que o retratam.

3.1 Percurso de Estágio

Durante o estágio na Readiness IT, como é possível ver na figura 3.1, foi possível compreender o papel do OM, foi-me apresentado o TM Forum como base para as mais variadas empresas, realizou-se o estudo de um ecossistema aplicacional BSS e OSS, estudaram-se as boas práticas que devemos ter e, por fim, a um nível mais prático, fez-se o desenho dos casos de uso. Este estágio teve como base uma primeira fase introdutória que foi fundamental para aprender os conceitos e a teoria que engloba o desenho e a implementação de uma arquitetura para que numa fase posterior, no desenho dos casos de uso pudesse ter em consideração as boas práticas, mas também, os desafios pelos quais os profissionais da área atravessam.

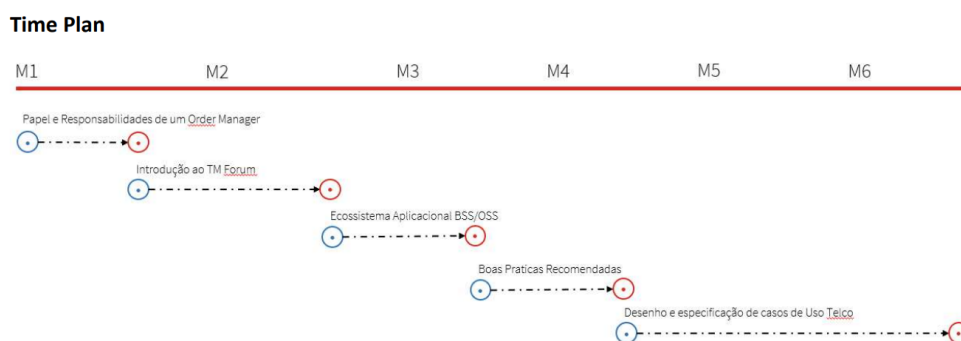


Figura 3.1: Cronograma com a divisão de meses de estágio.

No decorrer do estágio foi-me possível integrar uma academia para formação tecnológica de *Ericson Order Care* (EOC) (em que foi possível usar e implementar de forma mais prática um OM) e ter um enquadramento de negócio, onde aprendi o papel de um OM numa TELCO, os seus desafios e benefícios, bem como, o funcionamento dos fluxos no mesmo. Nesta academia foi-me apresentado o TM Forum e a sua importância para os projetos numa TELCO e introduzidos os conceitos de eTOM, SID, entre outros.

Ao longo do tempo de estágio proporcionou-se a oportunidade de integrar um projeto da empresa para que o conhecimento da área pudesse ser aprofundado e ser mais fácil perceber qual o procedimento para o desenho de casos de uso e o que ter em consideração quando se desenham. Para este efeito a empresa inseriu-me numa equipa de trabalho e permitiu a análise casos de uso de negócio do projeto a ser desenvolvido pela equipa, que desenvolvesse novas funcionalidades no mesmo, que resolvesse e analisasse problemas que surgiram quer no

ambiente de testes quer no ambiente produtivo, que realizasse testes a várias funcionalidades e por fim documentasse processos a nível do *set up* das tecnologias que me foram apresentadas.

3.2 Resumo e Comentários

Neste capítulo foi feita uma breve apresentação das várias atividades que foram desenvolvidas ao longo do estágio, tais como os projetos e as tarefas, entre outros aspetos relacionados às atividades desenvolvidas.

Capítulo 4

Conceitos Preliminares

Este capítulo apresenta diversos conceitos que permitem uma melhor percepção da área das telecomunicações que será estudada ao longo deste projeto e que são necessários à sua melhor compreensão.

4.1 O que é uma TELCO

Uma TELCO, ou uma empresa de telecomunicações [8] [9], providencia serviços telefônicos e de comunicação de dados, por exemplo, providenciam pacotes de Internet/telefone através de uma tarifa mensal fixa.

Este conceito engloba as mais diversas formas de tecnologia de transmissão de informações como telefones, fibra e Internet. Apesar de este termo ser mais associado aos serviços telefônicos, atualmente é maioritariamente usado para os serviços de transmissão de dados em detrimento dos anteriores. [8] [9]

4.2 *Order Manager*

Um *Order Manager*, ou OM [10], é uma forma digital de fazer a gestão do ciclo de uma ordem. Ou seja, este acompanha toda a informação e os processos, como o *order entry*, a gestão do inventário e o *fulfillment*.

O OM automatiza os processos de encomendas para as empresas, proporciona informações constantemente atualizadas utilizando os sistemas envolventes para que possa ter toda a informação e facultá-la aos sistemas que a necessitem.

A aplicação de um OM numa empresa permite que seja garantida a provisão do serviço solicitado pelo cliente em todas as aplicações requeridas e o correto funcionamento do mesmo. Quando um cliente efetua uma requisição de um serviço, espera, a partir do primeiro momento, que este seja facultado no menor tempo possível e sem erros. Um OM contribui para que isto aconteça, ou seja, assim que o cliente requer o serviço, o OM entra em ação e despoleta um conjunto de processos para que o cliente obtenha o seu serviço o mais rápido possível com as melhores condições possíveis, em suma, este vai fazer a gestão do fluxo associado.

A implementação de um OM torna-se portanto essencial para um melhor funcionamento numa empresa, pois permite a automatização de processos que previamente eram feitos de uma forma manual. Isto faz com que o tempo de habilitação dos serviços seja reduzido, e assim, o utilizador tenha uma melhor experiência, pois é também reduzido o erro humano ao fazer uma sistematização dos processos, o que permite simultaneamente a redução dos custos para a empresa.

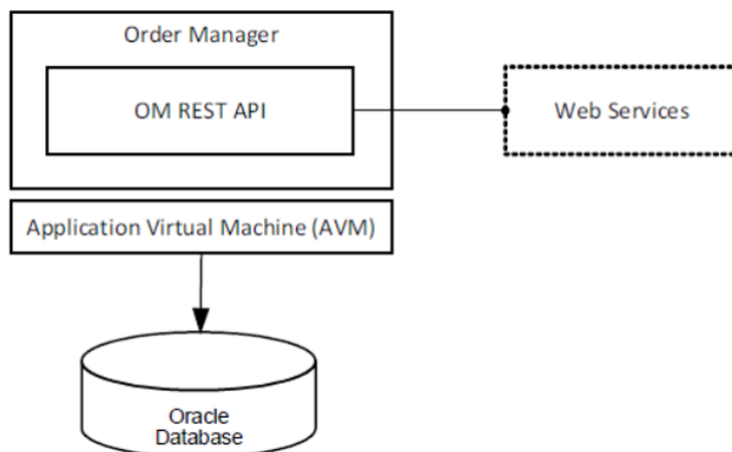


Figura 4.1: *Order Manager*.

4.3 TM Forum

O TM Forum [11] é uma ligação entre mais de 850 empresas que trabalham juntas para evoluírem na provisão de serviços digitais, fornecedores de tecnologia, consultoria e integradores de sistemas. Os membros desta organização são diversos, incluindo empresas de telecomunicações, operadoras de rede, consultoras de gestão de sistemas, fornecedores de software, etc.

Este conta com os maiores 10 fornecedores de telecomunicações do mundo, o que faz com que se estenda a 180 países. Assim, este Forum permite que os seus membros partilhem dos conhecimentos uns dos outros para poderem evoluir e resolver problemas de forma conjunta e chegar a melhores soluções. Esta partilha permite tornar mais célere a resolução dos problemas em qualquer uma das empresas. [11]

O TM Forum [11] auxilia tanto os CSP como os seus fornecedores a transformarem-se digitalmente. Para isso, o TM Forum faculta um ambiente aberto, em que todas as empresas pertencentes colaborem entre si o que permite que os CSP possam modificar as operações de negócio, os sistemas de IT e os seus ecossistemas, para assim, criar as oportunidades requeridas num mundo digital que tem uma evolução muito acelerada.

4.4 *Fulfillment*

O *fulfillment* [12] é todo o processo desenvolvido desde que o cliente efetua uma compra numa plataforma e a chegada do produto ao cliente final, ou seja, o conjunto de atividades desde que é recebido o pedido efetuado (pelo cliente) até à sua entrega. Este abrange a receção da encomenda, a faturação, expedição, etc, mas para além da parte logística, este também engloba a parte técnica, para a gestão de dados e a sua análise (processamento de pedidos, gestão de stock, etc). Assim, o *fulfillment* pode ser descrito como a prestação de um serviço. O *fulfillment* [13] pode ser fulcral no processo de fidelização de clientes, pois permite a prestação de um serviço de qualidade visto que todas as operações logísticas da *supply chain* estão ligadas ao mesmo. Atualmente, tendo em conta o grau de exigência, o melhor serviço para o

cliente não é apenas o que apresenta um preço mais baixo, mas sim aquele que alia a qualidade do serviço em si e a forma como este chega até si, desde o momento da sua requisição, para isso surge o *fulfillment* para que se otimize todo o processo e se possa providenciar um serviço de excelência,

Assim, o *fulfillment* [13] desempenha um papel importante na organização estratégica da operação, na receção de pedidos, no armazenamento e na gestão do stock, entre outras. Com isto, permite que haja uma melhor integração das operações de toda a *supply chain*.

4.5 *Provision*

O *provisioning* é o processo de preparar e equipar uma *network* para que esta permita providenciar novos serviços para os utilizadores.

Este faz com que os processos complexos de aprovisionamento ou mudança de rede sejam automáticos e que as tarefas sejam delegadas atempadamente e na ordem adequada, o que permite uma redução do tempo na prestação do serviço.

Poder-se-á dizer que o *provisioning* substitui os processos manuais por processos automáticos e assim maximiza a eficiência operacional o que faz com que o tempo de entrega dos serviços seja reduzido.

4.6 *Catálogo*

O catálogo permite que sejam detalhadas as especificações dos produtos e das ofertas. Possibilita que sejam combinados produtos entre si para que assim sejam proporcionadas mais ofertas, pois um produto pode ser vendido sozinho ou combinado com outros. O catálogo não é algo que possa ser transmitido entre vários negócios, o catálogo é adaptado a cada negócio e é dinâmico e possibilita o armazenamento simples de todos os produtos num único sítio. Com isto, uma empresa pode vender, aos seus clientes, os seus produtos e produzir uma faturação adequada. [14] [15]

Um catálogo pode ser decomposto em dois componentes, a componente comercial e a componente técnica. No que diz respeito à componente comercial esta abrange a informação de produto do qual o cliente tem conhecimento, por outro lado, a componente técnica do catálogo contém os detalhes técnicos que vão suportar a provisão do serviço, como por exemplo, quais os parâmetros a enviar para a rede, as especificações de informação das tarifas, entre outros.

4.7 *Catalog Driven*

O catálogo empresarial [16], como mostrado acima, 4.6, tem um papel muito importante no OM no que diz respeito à gestão das relações entre produtos comerciais e os recursos que são necessários para implementar os serviços das organizações. Um OM com *catalog driven*, tem como base um modelo de Produto-Serviço-Recurso, isto é, quando existe uma relação entre sistemas previamente definida, como o catálogo de produtos empresariais, CRM e OM,

estes podem realizar as suas tarefas de uma forma eficiente através de um comportamento orientado pelo catálogo.

Este conceito destaca o princípio "*Lean Client Face Service*", em que diferentes opções de produtos/serviços podem ser mapeadas num único fluxo de trabalho, o que faz com que a entrega de serviços seja mais célere. [16]

4.8 Inventário

Aquando a utilização do termo inventário, no caso específico deste relatório, falamos de um inventário de rede [17]. Este permite uma visão completa de uma infraestrutura de IT, incluindo dispositivos, aplicações, configurações, entre outros aspetos. Além disso, o inventário ajuda a identificar problemas e possíveis riscos, e possibilita a tomada de decisões de uma forma mais informada sobre a manutenção e atualização da rede.

4.9 *Billing*

No âmbito das TELCO, o *billing* é-nos apresentado como uma solução para guardar os registos de todos os serviços alocados a um cliente, os consumos que este efetuou dos seus serviços e consequentemente a emissão de faturas e a cobrança ao cliente.

A fatura mensal que um cliente recebe ao final do mês, com os registos das suas chamadas, o consumo que fez de Internet, SMS, entre outros é efetuada pelo sistema de *billing*.

4.10 *Charging*

Charging é um sistema que tem a habilidade de receber informação diretamente da rede, entender que tipo de utilização o cliente está a fazer (ou seja, se são SMS, chamadas, Internet), fazer uma medição do consumo e efetuar a cobrança tendo como base a tarifa do cliente.

Com isto, de seguida, o *Charging* vai enviar para o *billing* o registo dos consumos que foram efetuados pelo cliente.

4.11 CRM

O CRM [18], é um sistema de software que permite que os donos de negócios possam ter um histórico de todas as comunicações e assim preservar as relações com os clientes. O foco do CRM é a gestão das relações com os clientes da organização.

Este permite que sejam substituídas, várias bases de dados, assim como outras aplicações frequentemente utilizadas pelas empresas que fazem a aglomeração dos dados e os unem para ter um histórico dos clientes.

Assim, com o CRM, é-nos permitido ter toda a informação mais organizada o que permite uma pesquisa mais eficiente, e otimiza tempo tanto à empresa como ao cliente.

Numa plataforma como o CRM [18], todos os dados dos clientes, das vendas estão num único sítio. O CRM agrega todas as comunicações como as compras, os formulários preenchidos e

as chamadas realizadas para os clientes tornando possível à empresa que provisiona o serviço aceder a estes dados, quer seja para oferecer um serviço extra ao consumidor ou efetuar uma venda.

O objetivo principal de um CRM é armazenar e gerir toda a informação relativa ao cliente ou do interesse do mesmo. Para isto, é usada uma base de dados central que pode ser acedida por diferentes pessoas numa organização.

Com o CRM uma organização consegue otimizar as suas vendas, o marketing, o atendimento prestado ao cliente e a gestão do crescimento da empresa. Tomemos como exemplo um cliente que preenche um formulário e dá à empresa várias informações sobre si. Consequentemente é contactado com o objetivo de se obter mais informações sobre o mesmo. De seguida o seu formulário é atualizado com as informações recolhidas e com a ajuda do CRM a equipa de marketing consegue determinar a melhor forma de responder à necessidade do cliente. [19]



Figura 4.2: CRM. Imagem retirada de [1]

4.12 Resumo e Comentários

Neste capítulo foram apresentadas algumas das definições essenciais para a compreensão deste trabalho tais como o OM, TELCO, *fulfillment*, *provision*, *billing*, *charging*, catálogo, *catalog-driven*, inventário e CRM. Estes conceitos apresentam-se como essenciais ao entendimento da área de negócio. Através desta exposição de conceito, é possível também compreender a sua interligação e a importância que eles representam para uma organização.

Capítulo 5

Tecnologias e Ferramentas Utilizadas

Neste capítulo são discutidas várias tecnologias e ferramentas a utilizar no decorrer do estágio.

5.1 Oracle

O Oracle [20] é um dos principais fornecedores de tecnologia da informação empresarial, sendo que o seu principal produto é um sistema de gestão de base de dados relacional formalmente denominado de Oracle.

Este software é crucial para muitos ambientes empresariais, visto que consegue suportar processamento de transações, aplicações analíticas e *business intelligence*. [20]

Este conta com cinco edições diferentes, em que estas diferem nas características oferecidas. A edição Standard One é adequada para aplicações empresariais de servidor único com características limitadas. A edição Standard oferece a totalidade das características apresentadas pela edição Standard One, contudo, ainda providencia um maior suporte de máquinas e serviço de agrupamento de aplicações reais Oracle. A Versão Enterprise apresenta bastantes de características avançadas de segurança, desempenho e escalabilidade. A edição pessoal apresenta as mesmas funcionalidades que a edição Enterprise, excetuando a *Real Application Clustering*. E por fim, a versão Expresso, a versão mais básica apresentada pela Oracle, que é gratuita para download, instalação, gestão, desenvolvimento e implementação. [21]

5.2 SQL Developer

O SQL Developer [22] é uma interface gráfica gratuita, cuja função é facilitar a tarefa dos utilizadores e administradores de uma base de dados.

É uma ferramenta [22] cujo objetivo principal é diminuir o tempo gasto pelo utilizador suportando várias versões da base de dados Oracle, desde a versão 10g da mesma e pode ser executado em qualquer sistema operacional desde que o mesmo suporte Java.

Esta ferramenta [22] permite que seja possível trabalhar com SQL, PL/SQL, Stored Java Procedures e XML.

5.3 Order Care

Durante a realização de todo o trabalho que sustenta esta investigação será utilizada uma ferramenta de *Order Care* para suportar a modelação de fluxos de um OM.

A ferramenta utilizada [23] é uma solução de automação que ajuda a gerir o processo de encomenda de produtos e serviços e permite que os utilizadores pesquisem através do catálogo

produtos para ofertas disponíveis, configurem esses mesmos produtos e lhes atribuem um preço.

As principais características presentes nesta ferramenta são o *catalog-driven order automation*, o *order negotiation*, a redução do sistema e do custo operacional, o aumento da velocidade de implementação e a visibilidade do estado das encomendas end-to-end. [23]

5.4 Soap UI

O Soap UI será integrado ao logo deste estágio para a integração de soluções com sistemas externos.

Este é uma ferramenta de teste de serviços Web, que permite testar serviços SOAP, REST e com base em HTTP. É uma ferramenta *Open Source* gratuita, que contém uma ReadyAPI que contempla funcionalidades extra para que as empresas que disponham de serviços Web. [24]

O Soap UI é uma ferramenta poderosa que permite testar completamente as *Application Programming Interface* (API) RESTful e os serviços Web SOAP. É possível a realização de vários tipos de testes, como testes funcionais, de desempenho, de interoperabilidade, de regressão, entre outros. O Soap UI também possibilita a simulação de serviços Web, gravar testes para uso posterior, criar códigos a partir de WSDL e gerar especificações REST a partir de comunicações gravadas. [24]

5.5 Resumo e Comentários

Neste capítulo foram apresentadas as ferramentas gerais para o desenvolvimento do estágio e evidenciadas as características das mesmas. Acredita-se que estas ferramentas possam permitir um trabalho mais minucioso e rigoroso.

Capítulo 6

Estado de Arte

Neste capítulo são apresentadas algumas visões de alguns autores que fizeram investigação sobre o tema abordado neste relatório. Apesar de o tema abordado neste documento não ser exatamente o mesmo anteriormente estudado por estes autores, as suas pesquisas vão ao encontro dos objetivos deste trabalho e acrescentam informação relevante para o desenvolvimento do estudo. Durante as investigações efetuadas por diferentes autores foram surgindo vários problemas e estudadas possíveis abordagens para a sua resolução, que serão explanadas neste capítulo.

6.1 Automação inspirada no modelo ODA

O modelo de arquitetura ODA é um modelo apresentado pelo TM Forum para que uma empresa tenha uma maior agilidade, ou seja, torna a experiência melhor para o cliente e dá à empresa soluções mais fáceis e económicas de implementar. Este modelo poderá ser incorporado numa organização previamente existente e posteriormente atualizá-lo.

Num dos artigos analisados [25], é possível observar que uma empresa de Taiwan se inspirou nesta arquitetura para que fosse possível no mercado atual manter-se competitiva. Esta empresa, segundo os autores do artigo "Chunghwa Telecom's ODA-inspired Operation Automation" embarcou "numa viagem de transformação digital para não se adaptar apenas às novas realidades do mercado, que exigem a máxima flexibilidade e agilidade, mas também para se tornar ainda mais relevante e valiosos a partir da perspetiva do cliente"[25]. Ou seja, a empresa sentiu a necessidade de se reinventar para que da visão do cliente fosse a escolha mais acertada e não uma segunda opção.

Quando uma empresa já está estabelecida no mercado, muitas vezes uma transformação tão grande como esta é uma tarefa árdua e que demora algum tempo, o tempo estabelecido para esta transição foi de três anos, iniciando-se em 2019. Esta transformação permitiu que esta empresa trabalhasse juntamente com a Ericsson e em conjunto, através do *Open Digital Framework* do TM Forum desenvolveram um "ecossistema de automação para enriquecer a cadeia de abastecimento 5G"[25], que tem prosperado, principalmente no setor da saúde, através da prestação de serviços médicos à distância devido à pandemia COVID-19. [25]

Visto que tanto a Ericsson como a Chunghwa são membros do TM Forum conseguiram explorar o ODA que lhes ofereceu um "guia de desenho de automatização global para a automatização de operações"[25]. Através da partilha do TM Forum deste modelo, estas duas empresas conseguiram implementar um sistema que automatizasse os processos da empresa. [25]

Os princípios que são implementados com o modelo ODA permitiram que estas empresas tivessem referências para transformarem o sistema que tinham num sistema mais seguro

e mais autônomo. Para além da incorporação do modelo ODA foram também incorporadas "6 API's abertas do TM Forum (incluindo encomenda de serviços, serviço de inventário/catálogo/gestão de testes, tickets de problemas e gestão de alarmes)" com a finalidade de tornar a empresa num "fornecedor de serviços digitais mais progressivo em 5G e *Internet Of Things* (IoT)". [25]

Devido a esta implementação do modelo ODA apresentado pelo TM Forum o artigo "Chunghwa Telecom's ODA-inspired Operation Automation"[25] apresenta vários benefícios como "o tempo médio de prontidão operacional da empresa para lançar um novo serviço digital fosse reduzido 7.5 vezes"[25], ou seja, em 2017 a empresa para um lançamento de um novo serviço digital demorava 4 meses, contudo após esta nova implementação passou apenas a demorar 9 dias. Outros benefícios apresentados pelos autores [25] envolvem um crescimento de 50% nos serviços digitais apresentados pela empresa, o índice de satisfação do cliente atingiu um novo recorde, entre outros.

Esta estratégia aplicada pela empresa em conjunto com as metodologias do sistema Agile, que faz com que o foco central seja o cliente, permitiu à organização tornar-se o "facilitador da economia digital em todo o Taiwan". [25]

6.2 OM como centro de operações dos serviços modernos

O OM tem sido um grande impulsionador para as empresas no que diz respeito à gestão de encomendas e a mudança está a tornar-se cada vez mais significativa, o que impulsiona um maior número de empresas a investir neste. O OM está a tornar-se cada vez mais popular devido às necessidades de melhorar a eficácia e a qualidade dos processos de entrega. Estes sistemas permitem uma melhor orquestração e monitorização das encomendas, o que resulta numa melhor experiência para os clientes. Além disso, a tecnologia avançou e tornou-se mais acessível para fornecedores investirem em soluções de gestão de encomendas. [26]

Segundo os autores do artigo "*Order management at the heart of modern service operations*"[26] analisado os CSP têm como seus principais requisitos do ano 2021 para um OM os "catálogos centralizados de produtos/serviços/ativos", o "serviço centralizado de orquestração", "baseado em normas", "contextualmente conscientes como parte de um ecossistema" e por fim, "fácil para os empregados". [26]

Os autores deste artigo [26] apresentam o OM como se este estivesse em mudança, ou seja, um OM que agora nos é apresentado e aplicado como linear está a ter a sua transformação e vai sendo aos poucos alterado para um OM orquestrado dinamicamente. De acordo com os autores [26], devido ao 5G e às implementações na *cloud* vão ser necessárias "operações dinâmicas e em tempo real ao nível do serviço para suportar características como o corte da rede". [26]

Devido a isto, um OM tem de ter a capacidade de se adaptar e evoluir ao longo do tempo conforme vão surgindo novos requisitos. Esta capacidade de adaptação pode passar por um término nos processos tradicionais de OM e tornar todo o processo mais automatizado. Neste artigo [26], os autores referem que será possível a "utilização de AI na gestão do fluxo de trabalho de orquestração de serviços está a aumentar a capacidade das plataformas de

gestão de serviços para serem mais inteligentes, contextuais e reativos". [26]

O artigo estudado [26], apresenta também uma visão do que é o OM hoje e como irá ser o OM do futuro devido a alguns CSPs estarem a mudar sua atenção para o mercado B2B, mas nem sempre conseguem transformar essa mudança em oportunidades de receitas efetivas. As conversas com operadores podem indicar várias razões para isso, como "os preços competitivos estão a baixar a rentabilidade global", a "falta de inovação de novos serviços dentro dos CSP", a "incapacidade de competir no *time-to-market* por novos serviços, especialmente contra os fornecedores de *hyperscale cloud providers*", entre outros. [26] Com isto, é importante, segundo os autores do artigo [26], que os CSP avaliem as razões pelas quais não estão a conseguir transformar a sua mudança de foco para o mercado B2B quando apresentam oportunidade de receita eficazes. Fatores como falta de recursos especializados, dificuldades na adaptação a novos mercados, e concorrência intensa podem prejudicar sua capacidade de aproveitar as oportunidades de mercado B2B. A identificação dessas questões e a busca de soluções para superá-las é fundamental para o sucesso neste mercado. [26]

Com tudo isto, os CSP sentiram necessidade de uma transformação no seu OM para priorizar o seu cliente, a eficiência operacional e a redução de custos. [26]

6.3 *Order Manager* no 5G

Ao longo dos anos o OM aplicado pelas CSP foram ficando desatualizados devido às alterações que o mercado foi sofrendo, por isso o OM como a maior parte das tecnologias está a sofrer uma transformação, tendo como base a "necessidade de cumprir eficazmente as ordens de serviços digitais para além do modelo tradicional de telecomunicações baseadas na conectividade", "eliminar antigos problemas de OM nas telecomunicações", entre outros. [27] Segundo o autor deste artigo [27], mesmo antes da pandemia do Covid-19, a indústria já estava em transformação, contudo, devido à pandemia esta transformação foi acelerada. Com a pandemia, as telecomunicações tiveram de se adaptar a uma nova realidade que continha todos os clientes com mais exigências devido ao facto de todos os escritórios estarem fechados e toda a gente a trabalhar remotamente. De acordo com o autor, "se alguma vez houvesse um teste da capacidade dos CSPs de girar na prestação de serviços B2B, foi isto" e segundo o CEO da Telefónica José Maria Álvarez-Pallete, "Durante o confinamento inicial, a digitalização avançou tanto como o teria feito em cinco anos. Todos os meses de confinamento, fizemos um ano de progresso na digitalização", por isso, com a pandemia que se enfrentou, o OM foi testado a vários níveis, bem como a evolução do mesmo. [27]

Até à pouco tempo, a realidade no mundo das telecomunicações era outra, os sistemas não estavam muito automatizados e quase todos os seus processos eram feitos de forma manual, desde o atendimento ao cliente, a entrega de serviços e o seu provisionamento, o acréscimo de detalhes a uma encomenda de acordo com o avanço da mesma, entre outros. E apesar de as empresas de telecomunicações já terem implementado um sistema informático a realização destas tarefas era de forma manual sem qualquer tipo de automatização. [27]

Um dos maiores problemas existentes nos OM é a qualidade dos dados, muitas vezes os dados nas empresas de telecomunicações estão dispersos, e por forma a colmatar este pro-

blema, durante a última década, uma das soluções tem sido centralizar o catálogo, ou seja, eliminaram-se discrepâncias na base de dados e criou-se uma única base de dados centralizada. [27]

Segundo o autor do artigo [27], com a implementação e o crescimento do 5G existe quase como que um novo "*playbook*" para o OM, visto que com o 5G não existe um tamanho único quando se fala em modelos de negócio, ou seja, estes vão continuar a ter uma velocidade de transformação rápida. Esta evolução, implica que exista uma alteração como os produtos são entregues aos clientes e a forma como se obtém a conectividade entre sistemas para rentabilizar o investimento. [27]

Devido a esta redefinição com o 5G, os serviços impactados exigem uma solução de OM em que o catálogo possa consumir informações baseadas em APIs padrão como o TM Forum. "Além disso, a possibilidade de publicar o catálogo de produtos na aplicação empresarial de clientes B2B proporciona um caminho de integração sem falhas e, ao mesmo tempo, oferece um canal de auto-serviço diretamente até ao cliente final." [27]

6.4 Renovação do *Order Manager* na China Mobile

Recentemente, a empresa China Mobile, teve de renovar o seu OM para contemplar a integração do 5G.

O caso de estudo apresentado [28] apresenta essa renovação feita em conjunto com a Huawei. A transição para o 5G requer mudanças significativas na estrutura das redes e da forma como esta é operada, assim, a China Mobile teve de desenvolver e implementar novas tecnologias. A Huawei colaborou com a China Mobile por forma a desenvolver tecnologias específicas da 5G. [28]

Segundo o autor do caso de estudo [28], para atender às demandas do 5G, a China Mobile, precisou de fazer muito mais do que apenas atualizar as torres de transmissão, foi necessário reconstruir a rede de mercado B2B e fornecer redes específicas da indústria que combinam tecnologias da *cloud*, IoT, segurança e inteligência artificial. [28]

Além disso, a China Mobile necessitou de se transformar digitalmente, reconstruindo os seus sistemas de IT, melhorando as suas capacidades empresariais e implementando capacidades de rede como serviço. Foi necessário também renovar as suas operações e gestão, construindo uma plataforma digital inteligente para gestão centralizada de dados que permite partilha de dados e aplicações de análise inteligente. [28]

Segundo o autor [28], o TM Forum desempenhou um papel significativo neste projeto para a implementação do 5G. Assim, a arquitetura global do sistema foi baseada na ODA do TM Forum. A organização utilizou o TM Forum ODA para acelerar as suas operações comerciais, oferecer uma infra-estrutura de *cloud* flexível, reduzir os custos de automação e criar um ecossistema baseado em múltiplos fornecedores. [28]

A China Mobile também usou as APIs do TM Forum para possibilitar capacidades de rede aberta para suportar serviços 5G. Para além do já referido, também foi utilizada a *Frameworkx Open Digital API Business Guide*. [28]

6.5 Resumo e Comentários

Com o decorrer deste capítulo foi possível observar a visão de vários autores, não só sobre o modelo ODA, disponível no TM Forum, como a evolução e o porquê da mesma no OM.

Foi também possível observar que com a pandemia COVID-19 a área das telecomunicações teve bastantes avanços tecnológicos implicando uma evolução mais rápida.

Capítulo 7

TM Forum

O capítulo apresentado explicará alguns dos termos mais conhecidos pela comunidade do TM Forum e a finalidade com que foram criados. Mostrará também a base na qual os profissionais da Readiness IT sustentam as suas ideias para construir as suas arquiteturas.

7.1 *Open Digital Framework - ODF*

O ODF tem como objetivo a transformação da agilidade empresarial de uma Telco, este permite soluções que para além de serem menos complexas, a sua implementação, integração e atualização tem custos mais baixos. Para além disto, um dos maiores objetivos do ODF é estabelecer um modelo de *software* que seja padronizado para que todas as partes no mercado sejam beneficiadas.

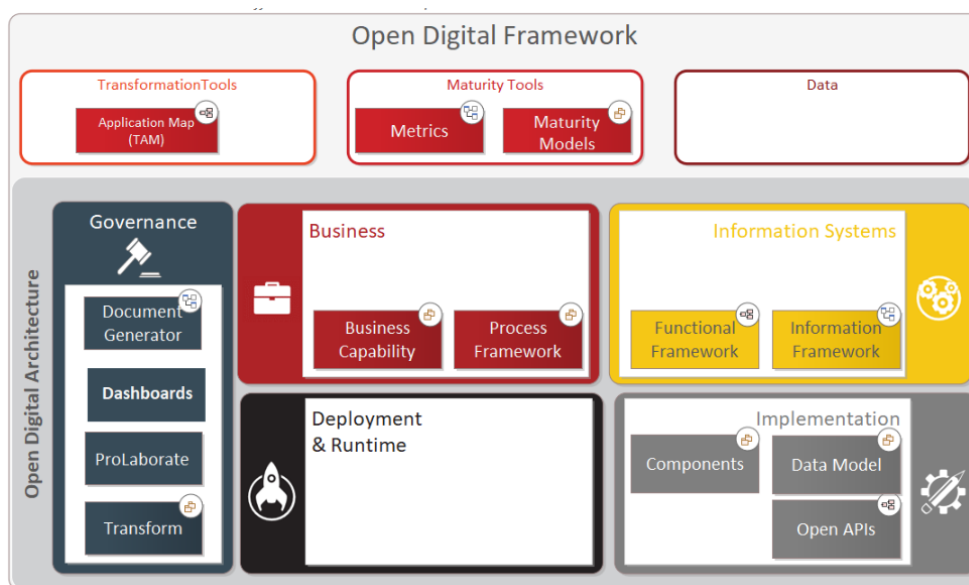


Figura 7.1: ODF Imagem retirada de [2]

O ODF foi criado pelo TM Forum para que todos os CSP pertencentes possam seguir-se pelas mesmas diretrizes e assim ser mais fácil ultrapassar problemas e fazer com que a evolução na área das telecomunicações seja mais veloz.

No ODF temos 3 elementos principais [2] :

- **Transformation Tools** – Contém ferramentas para dar apoio à migração das arquiteturas antigas para a nova arquitetura ODA e fornece guias para esta transformação digital;

- ***Maturity Tools and Data*** – Compreende os modelos de maturidade e os controles de preparação para a avaliação de capacidades digitais, bem como, os dados para aferir os progressos e treinar a Inteligência Artificial (IA);
- **ODA** – Inclui as componentes de *software*, a API aberta que expõe os serviços comerciais e mostra como deve ser feita a implementação e o ambiente de testes.

Com isto, o ODF contém componentes que vão auxiliar em três etapas distintas, na avaliação, na execução e na experiência.

No que concerne à avaliação, o ODF ajuda a empresa a definir quais são as suas capacidades digitais, através de verificações de preparação e dos modelos de maturidade. [29]

Relativamente à execução, o ODF contempla um "Mapa de Compatibilidade Empresarial" [29], que permite que todas as empresas usem uma linguagem que seja compreensível por todas as empresas. Para isto ser possível, foi criada a ODA, que permite que todas as empresas se guiem por uma linguagem comum, bem como os mesmo princípios no que diz respeito ao desenho.

E por fim, na experiência, no ODF são contemplados Guias de Transformação [29] que permitem às empresas iniciarem o seu próprio percurso de transformação, mas fazendo-o com as melhores práticas e seguindo as normas estabelecidas, e assim acompanhar a evolução constante na área das telecomunicações.

7.2 *Open Digital Architecture - ODA*

O ODA surgiu em 2018 para que as operações de telecomunicações pudessem ser construídas a partir de uma arquitetura em comum. Com a ODA, as empresas conseguem ter soluções mais simples e que são mais económicas para implementar. [30]

Esta arquitetura é um projeto de arquitetura nativa da *cloud* [30], e engloba desde os CSP até aos integradores de sistemas.

O ODA encontra-se dividido em 5 partes fundamentais, *Governance, Business, Information Systems, Deployment and Runtime e Implementation*. [31]

- ***Governance*** – contém os princípios, os guias para a elaboração de arquiteturas e os metamodelos, providencia também ferramentas para a gestão do ciclo de vida da arquitetura;
- ***Business*** – inclui um modelo multi-camadas (eTOM) dos principais processos para que as operações sejam eficientes e ágeis, tem também um mapa de capacidade comercial;
- ***Information Systems*** – contempla uma arquitetura funcional e uma arquitetura de dados (SID) que tem definições standardizadas para a informação que circula na empresa e entre os prestadores de serviços;
- ***Deployment Runtime*** – contempla o Canvas, que é uma estrutura técnica padrão e um ambiente de desenvolvimento para componentes ODA;

- **Implementation** – conjunto de API's baseadas em REST que permite a interoperabilidade padronizada de sistemas IT e integração de parceiros, um modelo de dados normalizado e a definição dos componentes ODA, para uma melhor reutilização e integração simples.

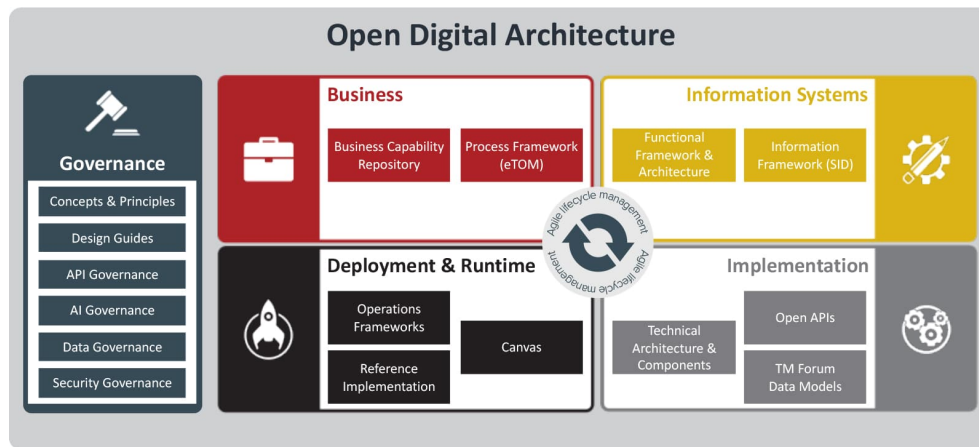


Figura 7.2: ODA. Imagem retirada de [3]

A ODA apresenta uma nova abordagem *catalog driven* para OSS/BSS em que são definidas algumas normas de interoperabilidade abertas como:

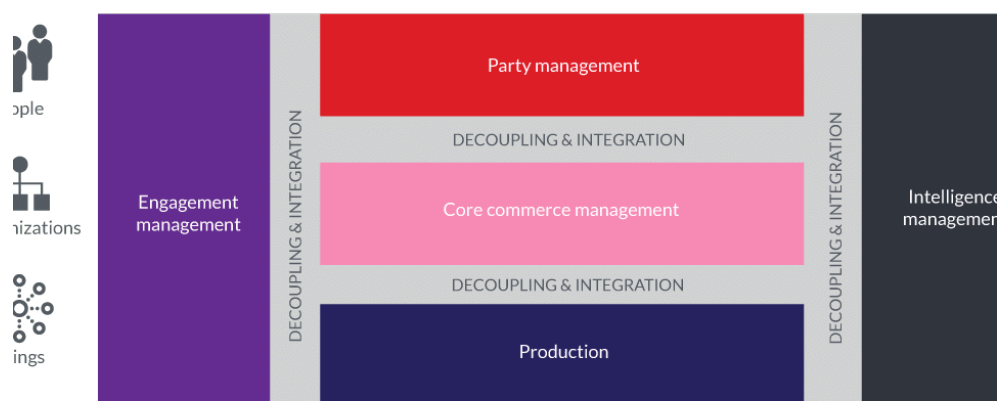
- ODA *Components* que são "peças"[31] de *software* que podem ser implementadas de forma isolada e independente, que são construídas a partir de microsserviços;
- ODA Canvas que é apresentado como um projeto estabelecido por "*software* para um ambiente operacional nativo da *cloud* para os CSP"[31].

A arquitetura ODA está dividida em domínios, a decomposição destes domínios facilita a arquitetura. Cada um destes domínios pode ser alterado ao seu próprio ritmo sem que qualquer um dos outros domínios seja afetado (*pace-layering*).

Cada um destes domínios tem uma função:

- O domínio *Engagement Management* serve para que seja possível ao cliente ter uma experiência única;
- O domínio *Party Management* tem como objetivo suportar os modelos de negócio que sejam mais complexos;
- O domínio *Core Commerce Management* suporta as ofertas de terceiros e de mercado, composição e orquestração de serviços;
- O domínio *Intelligence Management* serve para apoiar os sistemas de informação de IA;
- O domínio *Production* serve para abstrair a complexidade da infraestrutura.

TM Forum Open Digital Architecture: a work in progress



TM Forum, 2018

Figura 7.3: Domínios de ODA. Imagem retirada de [4]

Existem ainda os componentes de ODA, estes componentes podem ser montados como blocos que encaixam uns nos outros e formam uma peça gigante. Estes componentes são ligados através de API's abertas para assim conseguirem suportar uma integração dinâmica e em tempo real através as API's abertas disponibilizadas pelo TM Forum. Assim, suportam uma arquitetura de dados comum, pois contem os seus próprios dados e partilham-nos em tempo real. Estes componentes, permitem expor as suas capacidades empresariais (que são detetáveis através de catálogos) externamente através das API's abertas.

Estes componentes são baseados em microsserviços e podem ser automaticamente implementados e geridos num Canvas operacional expondo asism interfaces operacionais para gestão, monitorização, segurança, etc.

7.3 *Process Framework - eTOM*

O eTOM é a estrutura de processos empresariais, é um catálogo de processos que são necessários para a gestão de uma empresa que é centrada nos serviços. [32]

A criação do eTOM [32] serviu para a normalização dos processos comerciais de fornecedores de serviços de telecomunicações e o seu objetivo inicial era tornar mais fácil o desenvolvimento de produtos de gestão de redes que funcionassem com todos os sistemas.

O eTOM surgiu de uma colaboração das empresas pertencentes ao TM Forum, que pretendiam construir uma estrutura de processos empresariais pela qual todas se pudessem seguir e comunicar entre si. [33]

Com o eTOM, as empresas conseguiram criar uma linguagem comum entre si o que fez com que a comunicação entre as diversas empresas do TM Forum fosse mais fácil, adotaram-se estruturas de processos e terminologias semelhantes em todas as empresas, conseguiu-se desenvolver fluxos/processos de alta qualidade e consistentes com menos lacunas ou erros, e fazer-se-á reutilização de processos de sistemas existentes e com isto diminuir os custos, entre

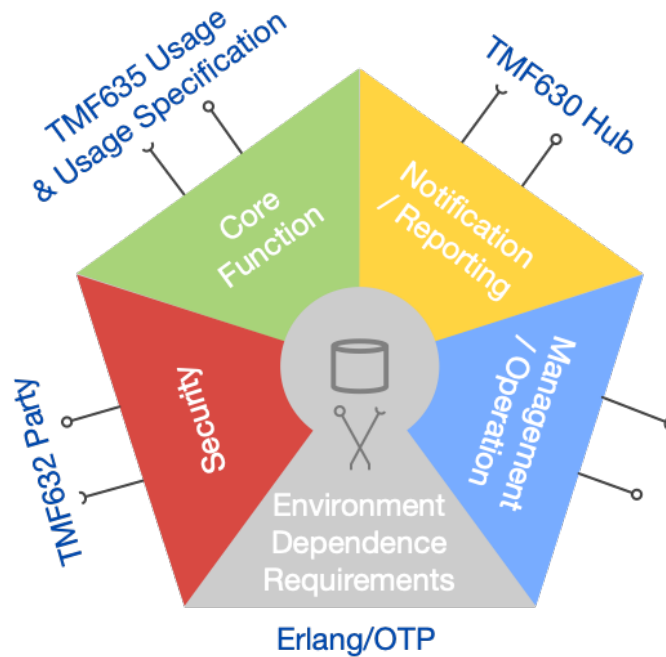


Figura 7.4: Componentes de ODA. Imagem retirada de [5]

outros. [32] [33]

Devido à existência do eTOM, as empresas podem utilizá-lo como referência aquando a reestruturação de sistemas internos, aquando a construção de um novo sistema e até mesmo aquando a parceria com outras empresas que se guiem pelo eTOM. Assim, pode fazer-se o planeamento e a implementação de atualizações das tecnologias sem que haja um impacto tanto nos custos como na entrega do produto para o cliente.

A nível visual, o eTOM encontra-se dividido em 3 blocos de construção, a hierarquia, linhas e colunas e 3 secções de grandes dimensões. Esta divisão encontra-se presente na figura 7.5. A hierarquia contém processos que são exibidos em 5 níveis, o de estratégia, operações de rede, nível-2, nível-3 e nível-4. [32] [34]

As linhas e as colunas, são interseções que mostram processos empresariais específicos. Existem 2 tipos de linhas, a linha inferior e a linha superior. A linha inferior contém as atividades de apoio e contacto com os fornecedores e a linha superior contém as atividades para o cliente, como é o caso do marketing. [33] [34]

As 3 secções de grandes dimensões são as seguintes, *Strategy, Infrastructure, and Product* (SIP), operações e gestão empresarial. O SIP (representado a azul claro na figura 7.5) é onde se encontram representados todos os processos referentes ao planeamento e gestão de um ciclo de vida de um produto, isto inclui: gestão de mercados, produtos e clientes, desenvolvimento, gestão e operações de serviços, desenvolvimento, gestão e operações de recursos e desenvolvimento, gestão e operações da *supply chain*. As operações (representado a roxo na figura 7.5) contém todos os processos que auxiliam a gestão de clientes, desde que se inicia a preparação de interfaces até à supervisão de operações de apoio ao cliente, ou seja, o suporte de operações, cumprimento, garantia e faturação e gestão de receitas. Por fim, a gestão empresarial, representada a cinza na figura 7.5, engloba todas as estruturas gerais dos

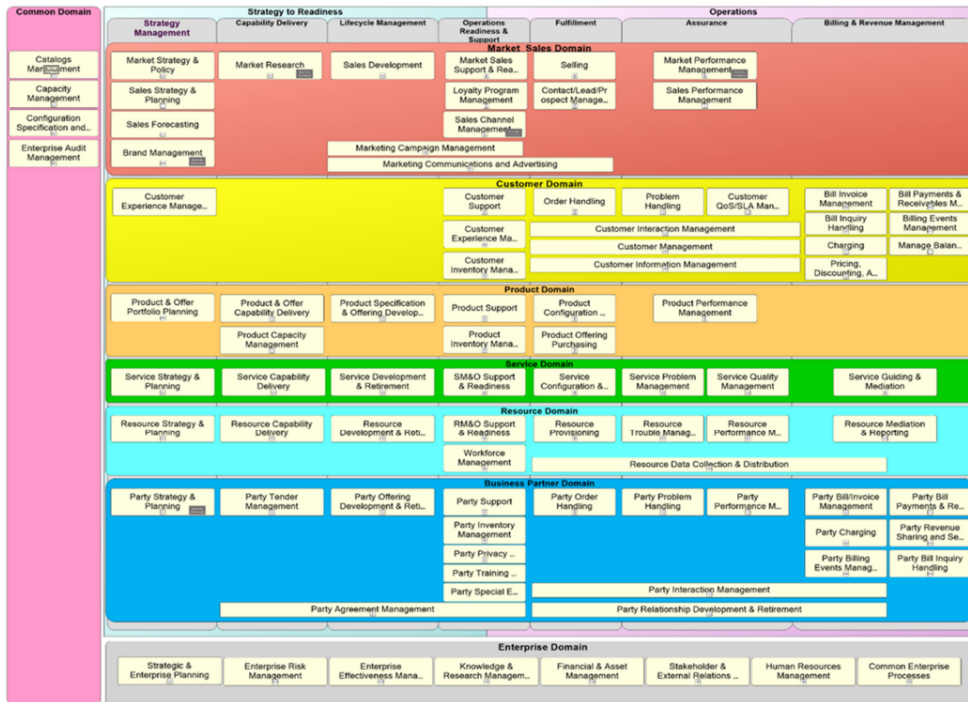


Figura 7.5: Estrutura de Processos Empresariais (eTOM).

processos necessários para fazer a gestão de todos os aspetos da atividade diária. [33]

7.4 The Information Framework - SID

O SID, criado pelo TM Forum, visa responder à necessidade da indústria de um modelo partilhado de informação de dados. Este retrata uma decomposição e um modelo de informação à escala de cada empresa.

Um modelo de informação (SID) é independente da plataforma que é utilizada, da linguagem escolhida e do protocolo usado. Apenas um único modelo de informação deve ser utilizado como ponto de partida para vários modelos de dados específicos.

Como referido previamente, o SID abrange toda a amplitude de uma empresa e é um dos poucos modelos que o faz. Assim, o SID providencia uma forma normalizada de estruturar, definir e implementar a informação e ao mesmo tempo proporciona um modelo de arquitetura de informação partilhada, ou seja, como se deve definir e implementar a informação. Para além disto, define também uma terminologia/nomenclatura que deve ser utilizada pelas empresas para que assim seja comum e consistente na área.

Neste modelo, existem todos os conceitos base e típicos de um modelo orientado a objetos, apenas com a exceção de não explicar como as coisas funcionam.

Com a estrutura providenciada pelo SID são alcançados alguns benefícios, tais como, a redução do tempo de colocação do *software* no mercado, redução do custo da integração de sistemas, simplicidade na integração de novas tecnologias e suporte de implementações em várias tecnologias.

O SID, retrata uma visão lógica das coisas de interesse (entidades) para as empresas, bem como, os clientes, a localização, os elementos de rede e as relações (associações) entre todas

estas coisas, assim como um elemento de rede situado num determinado local.

As entidades são caracterizadas também por factos, chamados neste contexto de atributos, que as retratam, e por comportamentos, chamados neste contexto de operações, que representam a forma como as entidades funcionam.

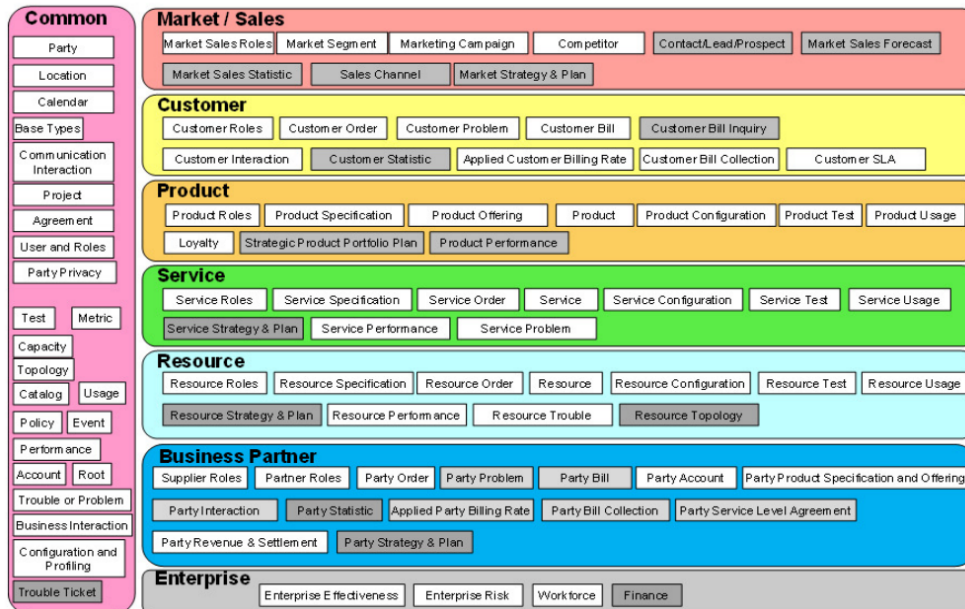


Figura 7.6: Modelo de Informação SID

Quando falamos sobre o SID, existem vários conceitos importantes que devemos considerar como: a Entidade de Negócio (*Business Entity*), a Entidade Empresarial Agregada (*Aggregate Business Entity* (ABE)) e os Domínios (*Domain*).

A **Entidade de Negócio**, representa algo de interesse para o negócio podendo ser coisas tangíveis, por exemplo, os clientes, coisas ativas, como por exemplo uma encomenda de um cliente, ou então, coisas conceptuais, por exemplo uma conta de cliente. Estas entidades são representadas por atributos e cooperam com outras entidades de negócio.

As **Entidades Empresariais Agregadas**, são um conjunto bem definido de informações que define um conjunto coeso de entidades de negócio ligadas a entidades em outras ABE's. Os **Domínios**, são um agrupamento de ABE's associadas a uma área de gestão específica. Estes são coerentes com os conceitos utilizados no eTOM.

O SID [35] encontra-se organizado numa estrutura que representa uma decomposição da informação, sendo que, o primeiro nível de decomposição representa os domínios, ou seja, os conceitos chave de interesse para todas as empresas (representados com diferentes cores na figura 7.6), como por exemplo, Mercado/Vendas, clientes, Produto, Serviço, Recurso, Parceiro e Empresa.

Cada domínio é posteriormente dividido em ABE's [36] que incluem ofertas de produtos, especificações de serviços, encomendas de fornecedores, entre outras, e define-se assim o primeiro nível de ABE's. A nível visual, as ABE's podem ser visualizadas na figura 7.6 como as caixas que se encontram dentro dos domínios.

As entidades de negócio, por sua vez não representadas na figura 7.6, encontram-se definidas "dentro" das ABE's e podem ser contidas em mais do que uma ABE.

7.5 Telecom Applications Map - TAM

O TAM foi criado para ser usado por todos os intervenientes da cadeia de valor do *software* de telecomunicações. [37]

Este é um subcomponente do Frameworkx do TM Forum, que permite uma transformação empresarial bem sucedida. O TAM utiliza uma linguagem comum no setor e sustenta-se nos modelos de informação e nos processos comuns, como o eTOM e o SID. [37]

O mapa do TAM encontra-se dividido pelos principais processos do eTOM juntamente com os domínios apresentados em SID. Ou seja, o mapa de TAM é uma junção dos mapas de SID e de eTOM. [37]

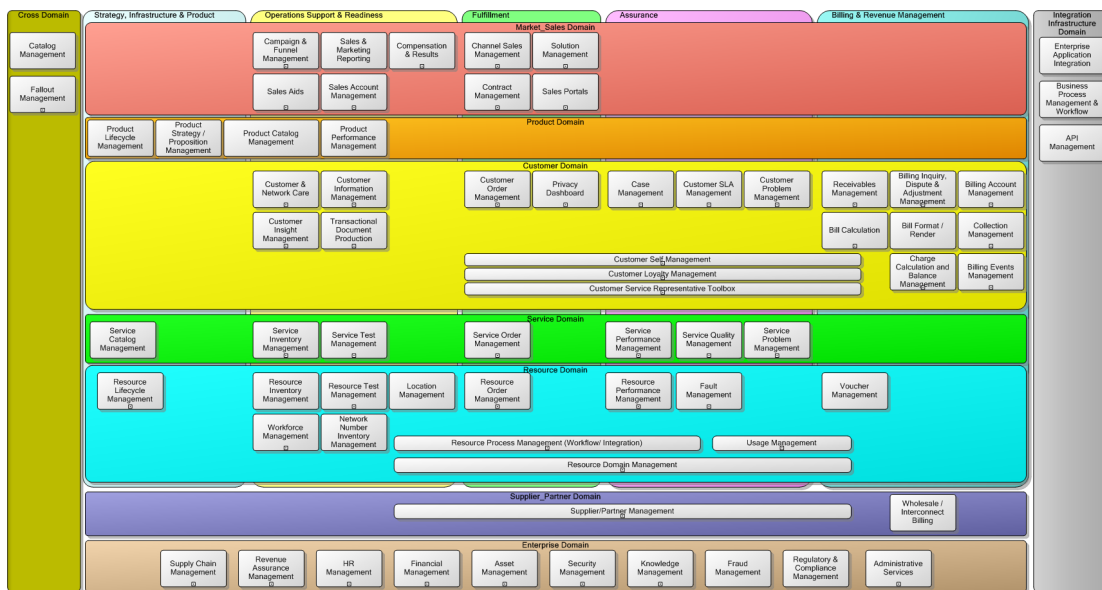


Figura 7.7: TAM. Imagem retirada de [6]

Cada caixa que é possível visualizar no mapa de TAM, retrata uma categoria do TAM de nível 1. Para além do nível 1 no mapa de TAM, existe mais especificidade se passarmos para o nível 2, onde se encontram todos os detalhes sobre cada uma das coisas presentes no nível 1.

7.6 Resumo e Comentários

Ao longo de todo este capítulo foi possível abordar alguns dos termos mais importantes do TM Forum.

A comunidade pertencente ao TM Forum deve basear-se no eTOM, SID e TAM aquando aquando a construção, implementação ou atualização de uma arquitetura, para assim, toda a comunidade a entenda e se torne uma implementação mais fácil, com menos custos associados e que permita que a área possa evoluir de uma forma mais rápida e essas evoluções possam ser implementadas por toda a comunidade.

Capítulo 8

Casos de Uso Práticos

Ao longo deste capítulo vão ser apresentados exemplos tanto de catálogo, como de orquestradores do serviço móvel e do serviço fixo baseados na arquitetura ODA. Aquando a discussão do serviço móvel veremos a diferenciação do serviço móvel pré-pago e do serviço móvel pós-pago. Com isto, será possível visualizar e perceber as diferenças entre os serviços móvel e fixo.

8.1 Serviço Móvel Pré-Pago e Pós-Pago

A figura 8.1 apresenta um catálogo para o serviço móvel, tanto para o pré-pago como para o pós-pago. O catálogo para estes dois serviços é semelhante visto que, a diferença entre estes dois serviços é o período temporal em que é feita a faturação e a cobrança do serviço.

O catálogo apresentado mostra-nos uma oferta (*product offering*) de voz. Esta oferta é constituída por 4 *Customer Facing Service* (CFS), sendo eles o básico, a voz, os dados e os SMS. Quando vamos a uma loja requisitar um serviço móvel, as empresas que providenciam estes serviços informam os seus clientes dos planos que têm. Atentando ao caso em específico apresentado na figura 8.1, a empresa oferece aos seus clientes o serviço básico, que conta com o seu recurso físico que corresponde ao cartão SIM e o recurso lógico que corresponde ao MSISDN (o número de telemóvel correspondente aquele cartão SIM). Também oferecem o serviço de voz que corresponde aos minutos atribuídos aos clientes em que os mesmos podem efetuar chamadas, o serviço de dados que corresponde a quantos gigabytes os clientes têm acesso e o serviço de SMS que corresponde a quantos SMS os clientes têm direito sem um custo adicional.

Como é possível ver na figura 8.1 existem 2 níveis distintos, onde em cada um desses níveis temos tipos de ordens diferentes.

O primeiro nível diz respeito ao *product offering* e corresponde à ordem *Customer Order Management* (COM). Esta ordem contém a oferta, o produto e a componente, em que uma oferta pode ter um ou mais produtos e um produto pode ter um ou mais componentes.

No segundo nível temos as ordens *Service Order Management* (SOM). Estas ordens são compostas pelos CFS, pelos *Resource Facing Service* (RFS) e pelos recursos, em que um CFS pode ter um ou mais RFS e um RFS pode ter um ou mais recursos.

De notar que, cada uma das ordens COM pode ter uma ou mais ordens SOM associadas, contudo, uma ordem SOM só pode ter uma ordem COM associada.

A orquestração é o *core* de todo o processo de desenvolvimento de cada uma das ordens nos seus diferentes níveis, é através deste mecanismo que se consegue garantir o sincronismo de todos os serviços.

Quando um cliente vai a uma loja com o intuito de adquirir um determinado serviço, são-lhe apresentadas as diferentes ofertas disponíveis.

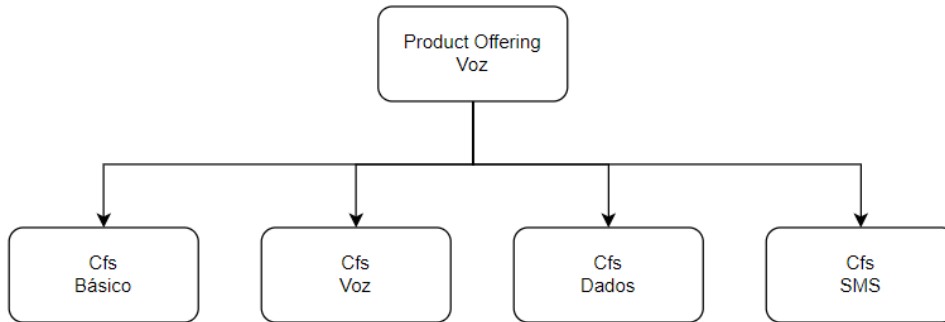


Figura 8.1: Exemplo de Catálogo de um Serviço Móvel.

Após o cliente ter escolhido o serviço que pretende adquirir, a empresa prestadora do serviço despoleta um processo que irá orquestrar todo o pedido do cliente, processo este relacionado com a ordem COM correspondente ao pedido do cliente. Este mesmo processo é responsável por lançar e gerir todas as ordens SOM resultantes do pedido do cliente. Cada uma destas ordens SOM, despoleta um novo orquestrador dependendo do que está a tratar, para garantir a ativação individual de cada serviço.

Durante todo o processo de orquestração, cada ordem SOM comunica com a sua ordem COM, por forma a mantê-la atualizada através de notificações do seu estado e da fase em que se encontra.

A construção da arquitetura dos orquestradores apresentados é baseada na arquitetura ODA, visto que, esta nos apresenta a abordagem *catalog driven* que é implementada nos fluxos construídos. Isto significa que é a partir das ofertas criadas em catálogo que são criados os fluxos orquestradores do OM.

A nível de fluxo de orquestração de serviços, a figura 8.2, retrata um orquestrador de um serviço móvel, tanto pré-pago como pós-pago.

Passemos a um exemplo: quando um cliente vai a uma loja de uma empresa de telecomunicações solicitar um serviço móvel, inicialmente é necessário reter os dados do cliente, de seguida é necessário atribuir um cartão SIM e um número de telemóvel a esse cliente. O cliente em questão pode escolher se quer ou não um serviço pré-pago ou um serviço pós-pago, mas tanto num caso como no outro, teremos uma faturação do serviço e uma cobrança do mesmo.

Após este exemplo observemos a figura 8.2 para que seja possível uma melhor compreensão do fluxo apresentado. Previamente ao início da ordem, o OM vai comunicar com o CRM, que não é da responsabilidade do OM, para obter os dados do cliente. Posteriormente pode começar a ordem, contando já com dados do cliente, quer este seja novo ou já um cliente fidelizado à empresa.

Após o início da ordem por parte do OM, proceder-se-á à ativação de rede, que consiste na ativação do cartão SIM atribuído ao cliente e início de cobrança por parte da empresa, ou seja, a partir deste momento o cliente poderá usufruir do serviço.

Em seguida, é apresentado o *billing*, ou seja, é efetuada a faturação do serviço ao cliente, tendo assim um registo de todos os seus consumos. Consequentemente é apresentado o *charging*,

que passa pela cobrança do serviço ao cliente por parte da empresa.

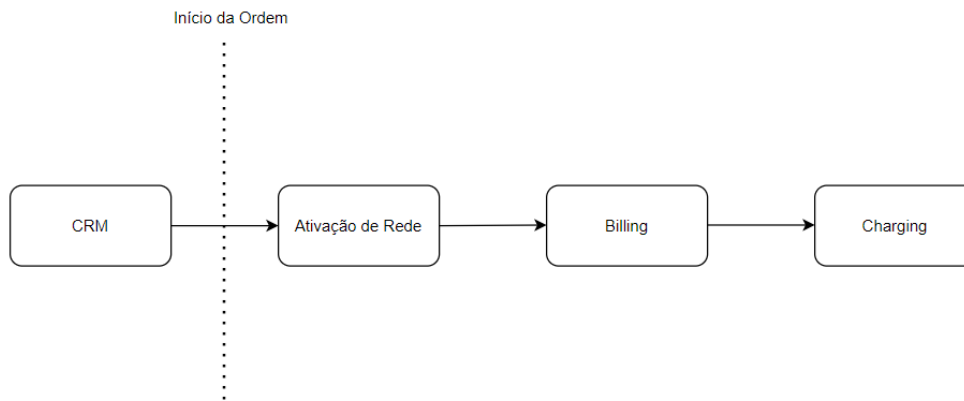


Figura 8.2: Orquestrador de um Serviço Móvel.

A diferenciação do serviço móvel pré-pago para o serviço móvel pós-pago é bastante simples. Se falarmos de um serviço móvel pré-pago a nível do catálogo vai existir a especificação de que a tarifação é com base nos consumos do cliente é feita em *charging*. Se por outro lado, falarmos de um serviço móvel pós-pago, o *charging* controla as transações do cliente, mas o valor da cobrança é efetuado em *billing* e esta tarifação é feita mensalmente.

8.2 Serviço Fixo Pós-Pago Fibra

Na figura 8.3 é apresentado o catálogo para o serviço fixo de fibra. Este catálogo apresenta o conceito de *bundle*, que é nada mais do que um conjunto de *product offerings* agregados. Como é possível visualizar, este bundle é constituído por 4 *product offerings*, o *product offering* de NET, o *product offering* de voz e o *product offering* de TV.

Assim como no serviço móvel, os *product offering* neste caso também vão ser divididos em CFS, sendo que, no caso da NET o CFS apresentado é o da Internet Fibra e no caso da voz, diferente do que acontece no serviço móvel, este só apresenta o CFS de voz.

No caso do *product offering* de TV vamos apresentar alguns novos conceitos, ou seja, vamos ter um CFS de TV, mas vai ser apresentado aqui também um *optional product offering*, por exemplo, um pacote de canais desportivos, que corresponde a um serviço que se mantém "preso" ao serviço principal e é removido apenas quando o cliente o solicitar a sua remoção, até lá, é cobrado mensalmente. Para além deste novo termo de *optional product offering* é introduzido também o termo de *add-on*, como o caso da Netflix, que tem um tempo finito e sempre que é instanciado sabe-se à partida que tem um período de vida.

A figura 8.4 apresenta o orquestrador para o serviço fixo.

Neste orquestrador 8.4, são apresentados mais passos comparativamente ao anterior apresentado na figura 8.2 devido à sua complexidade. À semelhança do que acontece no orquestrador do serviço móvel também vamos ter uma consulta a CRM antes mesmo da ordem ser iniciada. Após esta consulta vai ser feita uma consulta ao inventário por forma a tentar perceber o que é necessário instalar na casa do cliente, se existem cabos vagos perto da localização da casa, entre outros. Em seguida, decorre a atividade de *field force*, ou seja, o técnico vai a casa do

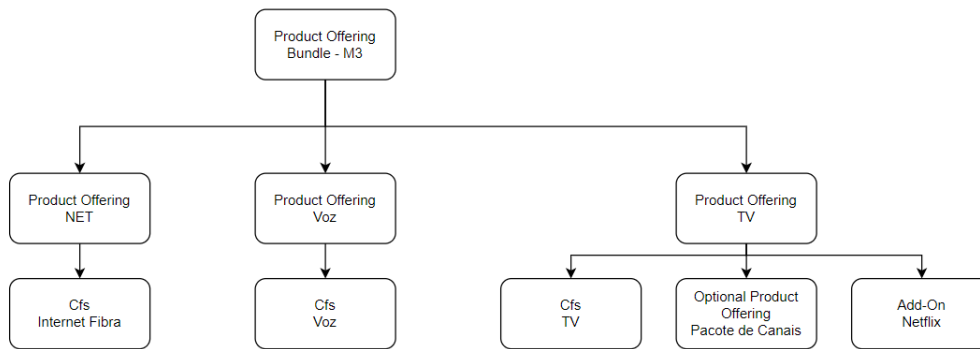


Figura 8.3: Exemplo de Catálogo de um Serviço Fixo.

cliente fazer as instalações necessárias. Só quando o técnico de *field force*, der a ordem de que tudo na casa do cliente está pronto para utilização é que se vai proceder à ativação de rede, para que esta dê origem ao *billing* e posteriormente ao *charging*.

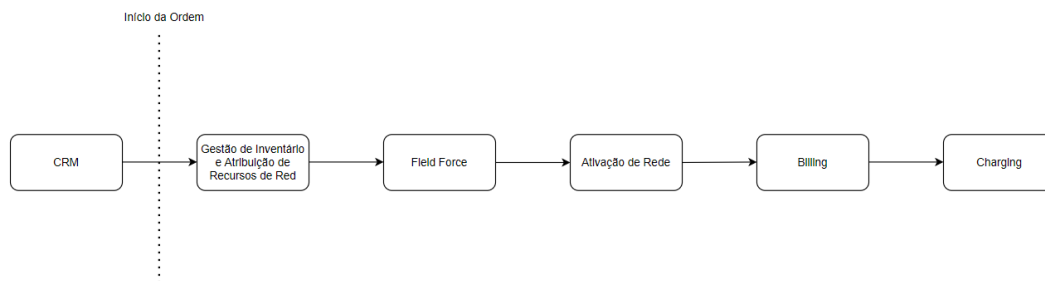


Figura 8.4: Orquestrador de um Serviço Fixo

8.3 Resumo e Comentários

Durante este capítulo foi possível visualizar a modelação de catálogo e a modelação de fluxos presentes num OM de uma empresa de telecomunicações.

Capítulo 9

Conclusão e Trabalho Futuro

9.1 Conclusão

Aquando da pesquisa efetuada para a elaboração deste documento foi possível observar que a área das telecomunicações é uma área muito complexa e com bastante evolução nos últimos anos.

Para além do serviço que nos é proporcionado nas nossas casas, que parece uma coisa tão simples como ir um técnico a nossa casa e montar os equipamentos necessários para esses mesmos serviços, existe todo um processo muito complexo e com conceitos desconhecidos para a maior parte das pessoas, desde o *fulfillment*, o *billing*, o inventário, o *charging*, entre outros. Este trabalho pretende tornar possível uma melhor compreensão de toda a dinâmica por trás de uma requisição e prestação de serviço e a clarificação dos conceitos que lhe são inerentes.

Com a redação do presente documento foi possível fazer um melhor enquadramento do tema do estágio e do trabalho a desenvolver, descobrir o OM e o TM Forum, conceitos principais deste estágio e com os quais os colaboradores da empresa Readiness IT convivem todos os dias.

É visível ao longo dos capítulos deste documento que o OM é algo muito vantajoso para as empresas que o aplicam no seu modelo de negócio, visto que, automatiza os processos de encomendas para as empresas e mantém os sistemas externos a ele sempre atualizados e em consonância.

Não só para as operações, mas também para os clientes é bom ter um OM integrado na empresa, visto que este reduz o tempo de habilitação dos serviços, o que é importante para manter o utilizador sempre com a melhor experiência possível.

Foi possível constatar também que com a implementação do 5G no mercado a integração de um OM nas organizações evoluiu significativamente, moldando-se às necessidades do mercado e tentando sempre ser melhor para as empresas mas nunca descurando do cliente.

Com a evolução do OM a eficácia e a qualidade dos processos está a tornar-se cada vez mais evidente, tornando-se o incentivo para que cada vez mais empresas queiram investir. Apesar de tudo isto, e da evolução que foi possível constatar nos últimos três anos é evidente o pensamento e investimento no futuro do OM e das novas arquiteturas de implementação, tendo sempre a comunidade do TM Forum uma visão do futurista e inovadora.

Durante o processo que foram estes meses de estágio foi-me possível efetuar várias atividades na Readiness IT que me permitiram perceber o processo de implementação para a provisão dos serviços em casa dos clientes de uma empresa de telecomunicações. Assim, consegui com a integração inicial numa academia aprender os conceitos básicos desta área e assim ter bases para aquando a implementação o trabalho fosse mais fácil e intuitivo.

Como foi possível ver no capítulo 8, ao longo dos vários meses em que decorreu estágio, foi-me possível implementar variadas ofertas de catálogo e orquestradores para os diferentes tipos de serviços que eram necessários para o projeto em que fui integrada e tendo sempre como base os fluxos apresentados no capítulo em questão. Assim, pude proceder ao desenho e à implementação dos fluxos e integração dos mesmos com sistemas externos, tendo feito também, a manutenção destes aquando a integração dos orquestradores e catálogo nos ambientes tanto de testes como de produção.

Com isto, consegui observar, acompanhar e aprofundar todo o processo de desenvolvimento e evolução dos pedidos e a forma como atualmente funciona esta indústria, escrutinando todo o processo existente para além da ida à loja com o propósito da requisição do serviço.

Com este estágio, para além da informação retida através da pesquisa efetuada, foi possível assimilar a importância do TM Forum para as empresas de telecomunicações, como é o caso da Readiness IT, por forma a ser possível uma mais fácil partilha de conhecimento e uma maior evolução na área.

9.2 Trabalho Futuro

Este estágio baseou-se na aprendizagem dos conceitos básicos de um OM numa TELCO. Futuramente, por forma a adquirir mais conhecimento, poder-se-ia aprofundar mais os conhecimentos que ao longo dos meses de estágio não me foi possível implementar a nível prático.

Deixa-se ainda como sugestão de trabalho futuro o desenho do Serviço Fixo pós-pago Satélite, visto que não foi possível uma implementação de um catálogo e de um orquestrador para o mesmo ao longo destes últimos meses.

Bibliografia

- [1] *What is CRM?*, 2022. [Online] <https://www.perfectviewcrm.com/what-is-crm/>. Último acesso a 9 de Fevereiro de 2023. xiii, 11
- [2] *Open Digital Framework (ODF)*, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/opedigitalframework/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. xiii, 21
- [3] *Open Digital Architecture Toolkit*, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/resources/standard/open-digital-architecture-toolkit/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. xiii, 23
- [4] *Orange sees Open Digital Architecture as a cornerstone of its strategy*, 2023. [Online] <https://inform.tmforum.org/features-and-opinion/orange-sees-open-digital-architecture-as-a-cornerstone-of-its-strategy/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. xiii, 24
- [5] *SigScale UseKeeper*, 2023. [Online] <https://github.com/sigscale/usekeeper>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. xiii, 25
- [6] *Frameworkx Application Diagram*, 2023. [Online] <http://www.ilsa.kz/etom/main/diagram212bd3bc1d9811db9063000802da1ce2.htm>. Último acesso a 21 de Agosto de 2023. xiii, 28
- [7] *Readiness IT*, 2022. [Online] <https://readinessit.com/>. Último acesso a 8 de Fevereiro de 2023. 3
- [8] *Telephone Company (Telco)*, 2011. [Online] <https://www.techopedia.com/definition/26237/telephone-company-telco>. Último acesso a 29 de Dezembro de 2022. 7
- [9] *Telco*, 2022. [Online] <https://www.sdxcentral.com/resources/glossary/telco/>. Último acesso a 29 de Dezembro de 2022. 7
- [10] IBM. *What is order management?*, 2022. [Online] <https://www.ibm.com/topics/order-management>. Último acesso a 16 de Dezembro de 2022. 7
- [11] *About Us*, 2022. [Online] <https://www.tmforum.org/about-tm-forum/>. Último acesso a 17 de Dezembro de 2022. 8
- [12] Rangel Logistics Solutions. *Fulfillment: o que é e qual a importância para o seu eCommerce*, 2021. [Online] <https://www.rangel.com/pt/blog/fulfillment-o-que-e-qual-importancia-ecommerce/>. Último acesso a 19 Dezembro de 2022. 8
- [13] Guilherme Reitz. *FULFILLMENT: O QUE É E PORQUE É IMPORTANTE NA OPERAÇÃO DO SEU E-COMMERCE*,

2016. [Online] <https://www.ecommercebrasil.com.br/artigos/fulfillment-o-que-e-e-porque-e-importante-na-operacao-do-seu-e-commerce>. Último acesso a 19 Dezembro de 2022. 8, 9
- [14] *Enterprise Product Catalog: A Product Catalog for Business Customers in Telecoms*, 2022. [Online] <https://www.comarch.com/telecommunications/bss-solutions/enterprise-product-catalog/>. Último acesso a 29 Dezembro de 2022. 9
- [15] *Product Catalog: A Product Management System for Telecoms*, 2022. [Online] <https://www.comarch.com/telecommunications/bss-solutions/product-catalog/#:~:text=Product%20Catalog%3A%20A%20Product%20Management%20System%20for%20Telecoms&text=It%20handles%20the%20detailed%20configuration,sell%2C%20bill%20and%20manage%20them..> Último acesso a 29 Dezembro de 2022. 9
- [16] *Catalog-driven order management*, 2022. [Online] <https://www.wipro.com/communications-/catalogue-driven-order-management/#:~:text=The%20principle%20behind%20CDOM%20is,time%20for%20seamless%20fulfillment%20journey..> Último acesso a 7 de Janeiro de 2023. 9, 10
- [17] Luis. Inventário de Rede: entenda como funciona e qual a sua importância, 2020. [Online] <https://addee.com.br/blog/inventario-de-rede-entenda-como-funciona-e-qual-a-sua-importancia/>. Último acesso a 20 Dezembro de 2022. 10
- [18] *What is CRM ?*, 2022. [Online] <https://keap.com/product/what-is-crm>. Último acesso a 16 Dezembro de 2022. 10
- [19] *What is Customer Relationship Management?*, 2022. [Online] <https://www.hubspot.com/products/crm/what-is>. Último acesso a 16 Dezembro de 2022. 11
- [20] Craig Stedman. *DEFINITION Oracle*, 2022. [Online] <https://www.techtarget.com/searchoracle/definition/Oracle>. Último acesso a 8 de Fevereiro de 2023. 13
- [21] Priya Pedamkar. *What is Oracle?*, 2022. [Online] <https://www.educba.com/what-is-oracle/>. Último acesso a 8 de Fevereiro de 2023. 13
- [22] *Oracle SQL Developer is the Oracle Database IDE*, 2022. [Online] <https://www.oracle.com/database/sqldeveloper/technologies/what-is-sql-developer/>. Último acesso a 8 de Fevereiro de 2023. 13
- [23] *Order Care*, 2022. [Online] <https://www.ericsson.com/en/portfolio/cloud-software--services/digital-bss/order-care#:~:text=Ericsson%20Order%20Care%20is%20a,across%20services%2C%20systems%20and%20groups..> Último acesso a 8 de Fevereiro de 2023. 13, 14
- [24] *Getting Started With SoapUI*, 2022. [Online] <https://www.soapui.org/getting-started/introduction/>. Último acesso a 8 de Fevereiro de 2023. 14

- [25] John Tanner. *Chunghwa Telecoms ODA-inspired Operation Automation*, 2022. [Online] <https://www.ericsson.com/4ac952/assets/local/telecom-bss/doc/18112021-tmf-autonomous-operations-chunghwa-and-ericsson-case-study.pdf>. Último acesso a 4 de Janeiro de 2023. 15, 16
- [26] TM Forum. *Order management at the heart of modern service operations*, 2021. [Online] <https://inform.tmforum.org/features-and-opinion/order-management-at-the-heart-of-modern-service-operations/>. Último acesso a 4 de Janeiro de 2023. 16, 17
- [27] Dean Ramsay. *Order Managemer For The 5G Era*, 2021. [Online] <https://inform.tmforum.org/research-and-analysis/reports/order-management-for-the-5g-era/>. Último acesso a 5 de Janeiro de 2023. 17, 18
- [28] JOHN C. TANNER. *China Mobile revamps OM to target verticals with 5G*, 2020. [Online] <https://inform.tmforum.org/research-and-analysis/case-studies/china-mobile-revamps-om-to-target-verticals-with-5g/>. Último acesso a 9 de Fevereiro de 2023. 18
- [29] Fernando Di Chiara. *What You Need to Know About TM Forums Open Digital Framework (ODF)*, 2021. [Online] <https://www.intraway.com/blog/what-you-need-to-know-about-tm-forums-open-digital-framework-odf/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. 22
- [30] *Open Digital Architecture (ODA)*, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/oda/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. 22
- [31] *ODA Interactive Map*, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/oda-interactive-map/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. 22, 23
- [32] *What is eTOM?*, 2023. [Online] <https://www.techslang.com/definition/what-is-etom/>. Último acesso a 21 de Agosto de 2023. 24, 25
- [33] Lucid Content Team. *Business Process Framework (eTOM): A Plan for Business Success*, 2023. [Online] <https://www.lucidchart.com/blog/business-process-framework-etom>. Último acesso a 21 de Agosto de 2023. 24, 25, 26
- [34] *Business Process Framework (eTOM)*, 2023. [Online] [https://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Framework_\(eTOM\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Business_Process_Framework_(eTOM)). Último acesso a 21 de Agosto de 2023. 25
- [35] *Information Framework (SID)*, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/oda/information-systems/information-framework-sid/>. Último acesso a 20 de Agosto de 2023. 27

- [36] MODA, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/MODA/index.htm?goto=4:2:617>.
Último acesso a 20 de Agosto de 2023. 27
- [37] *Functional Framework*, 2023. [Online] <https://www.tmforum.org/oda/information-systems/functional-framework/>. Último acesso a 21 de Agosto de 2023. 28