



FACULDADE · DE · CIÊNCIAS UNIVERSIDADE · DE · LISBOA

DEPARTAMENTO · DE · INFORMÁTICA

Bloco C6 - Piso 3 - Campo Grande, 1749-016 Lisboa
Tel & Fax: 351.217500084

Relatório de Projecto

Sobre
Garantia de Receita

Realizado na
WeDo Consulting
Empresa de Tecnologias de Informação

Por
Jorge Silva

Universidade de Lisboa

Faculdade de Ciências



Bloco C6 - Piso 3 - Campo Grande, 1749-016 Lisboa
Tel & Fax: 351.217500084

Relatório de Projecto

Sobre
Garantia de Receita

Realizado na
WeDo Consulting
Empresa de Tecnologias de Informação

Por
Jorge Silva

Lisboa, 09/06/2006

Responsável pela FCUL: Professor Pedro Antunes

Responsável pela WeDo : Renato Gaspar



DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA
Faculdade de Ciências - Universidade de Lisboa
Bloco C6 - Piso 3 - Campo Grande, 1749-016 Lisboa
Tel & Fax: 351.217500084

Declaração

Jorge Durval Gonçalves e Silva, aluno nº 28354 da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, declara ceder os seus direitos de cópia sobre o seu Relatório de Projecto em Engenharia Informática, intitulado "Garantia de Receita num Operador de Telecomunicações", realizado no ano lectivo de 2005/2006 à Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa para o efeito de arquivo e consulta nas suas bibliotecas e publicação do mesmo em formato electrónico na Internet.

FCUL, 9 de Junho de 2006

Renato Gaspar, supervisor do projecto de Jorge Durval Gonçalves e Silva, aluno da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, declara concordar com a divulgação do Relatório do Projecto em Engenharia Informática, intitulado "Garantia de Receita num Operador de Telecomunicações".

Lisboa, 9 de Junho de 2006

Índice

1	Introdução	4
1.1	Sumário	4
1.2	Objectivos.....	4
1.3	Âmbito	5
1.4	Definições, Conceitos e Abreviaturas Utilizadas.....	5
2	Integração na WeDo	6
2.1	WeDo Consulting	6
2.2	Organização Interna.....	6
2.3	Enquadramento SONAECOM.....	7
2.4	Missão Empresarial.....	8
2.5	Certificação.....	8
2.6	Produtos e soluções.....	8
2.6.1	Organização, Competências e Produtos.....	9
2.7	Integração.....	9
3	O Projecto	10
3.1	Objectivo.....	10
3.2	Calendarização do Trabalho (não detalhado)	11
3.3	Tecnologias e ferramentas utilizadas.....	12
3.4	Metodologia.....	13
4	Garantia de receita nas telecomunicações.....	15
4.1	Importância da Garantia de Receita	15
4.2	Porque acontecem as perdas	15
4.3	Onde acontecem as perdas	16
4.3.1	Perdas relacionadas com a rede física	17
4.3.2	Perdas relacionadas com a mediação	17
4.3.3	Perdas relacionadas com a facturação	17
4.3.4	Perdas relacionadas com fraude.....	18
4.3.5	Perdas relacionadas com colecta e cobrança.....	18
4.3.6	Perdas relacionadas com desenvolvimento de novos produtos	18
4.4	Métodos para evitar perdas.....	18
5	Visão dos Sistemas Vimpelcom.....	19
5.1	Fluxo de Dados “Roaming Outcollect”	19
5.2	Fluxos de Dados de Pós Pagos.....	20
5.2.1	Voz, GPRS, SMS.....	20
5.2.2	“Roaming Incollect”.....	21
6	Trabalho Realizado	22
6.1	Análise.....	22
6.2	Configuração / Implementação	23
6.2.1	Definição de Sistemas e Entidades.....	23
6.2.2	Fluxos de Carregamento	24

6.2.3	Fluxos de Validação	25
6.2.4	Fluxos de controlo	26
6.2.5	Fluxos de Housekeeping	26
6.2.6	Dashboard	27
6.2.7	Report Module	27
6.2.8	O “Gerador”	28
6.3	Testes	28
6.4	Pacote de Instalação	29
7	Conclusão	30
8	Referências	31

Índice de Figuras

Figura 1 – Diagrama Organização Interna - WeDo.....	6
Figura 2 – Diagrama Organização SONAECOM.....	7
Figura 3 – Produtos e Soluções - WeDo.....	8
Figura 4 – Exemplo do cronograma de tarefas do projecto	11
Figura 5 – Componentes do RAID	12
Figura 6 – Diagrama de metodologia	13
Figura 8 – Processo Chamada-Facturação.....	15
Figura 9 – Tipos de falhas presentes nos operadores de telecomunicações	16
Figura 10 – Arquitectura “Roaming outcollect”.....	19
Figura 11 – Arquitectura “Pós-pagos”	20
Figura 12 – Concepção de análise	22
Figura 13 – Concepção técnica.....	23
Figura 14 – Processo de carregamentos RAID	24
Figura 15 – Localização das validações	26
Figura 16 – Exemplo da página web do dashboard.....	27
Figura 17 – Exemplo da página web do Report Module.....	28

1 Introdução

1.1 Sumário

Numa empresa, garantir a correcta facturação de todos os produtos e serviços fornecidos é o processo mais importante. No negócio das telecomunicações esse processo tem de atravessar várias fases onde a informação sofre transformações e filtrações até à facturação.

Ao longo das fases, os dados navegam através de várias BD (bases de dados), de modo a que sejam identificados os custos a facturar. Este processo não é eficaz, verificando-se vários tipos de falhas e a vários níveis. Cerca de 70% das perdas de receita nos operadores encontra-se na cadeia de geração de receita e no aprovisionamento de serviços.

As principais falhas centram-se nas **CDR's** (*Call Detail Record*) uma vez que durante a utilização da rede de telecomunicações são produzidos registos, de acordo com os serviços utilizados e com a utilização de diferentes formatos ao longo da cadeia de receita assistido-se a perda de **CDR's**, **CDR's** rejeitados ou incorrectos.

Uma solução para este problema é o **RAID** (*Revenue Accurrence Integrity Driller*). O **RAID** é uma solução desenvolvida pela WeDo para automatizar e gerir os processos **'end-to-end'** de garantia de receita (*Revenue Assurance*). Estes visam mitigar o risco elevado de perdas de receita que tipicamente pode atingir um valor na ordem dos 3-5% do volume de facturação, no sector das telecomunicações. Este produto é actualmente reconhecido pelos principais analistas de mercado, a nível mundial, como uma solução líder na resolução deste tipo de problemas.

O **RAID** permite a definição, implementação e automação de processos de garantia de receita, adequando-se à infra-estrutura tecnológica e exigências de negócio de cada operador. O **RAID** permite às equipas de garantia de receita detectarem, analisarem, prevenirem e corrigirem situações de falha de processos e perda de receita. E é um caso prático da aplicação do **RAID** a uma empresa de telecomunicações que apresento neste documento.

1.2 Objectivos

O projecto teve como objectivos centrais a minha integração num ambiente de produção, o aprofundamento de conhecimentos técnicos, a capacidade de tomada de decisões, trabalho em grupo e contacto com documentações técnicas. O projecto, vai permitir-me também, o conhecimento de todo o contexto de negócio envolvente nas empresas de telecomunicações.

No projecto de implementação da solução **RAID** da WeDo Consulting na VimpelCom, operadora russa, implementaram-se processos de controlo de garantia de receita automatizados e integrados. Esta solução veio satisfazer as exigências da VimpelCom na manutenção da consistência e coerência de dados entre os seus sistemas de rede e, como tal, permite à operadora controlar rigorosamente, eventuais perdas de receitas, e melhorar a sua rentabilidade. O projecto foi um sucesso, levando a WeDo à nomeação para os *World Billing Awards*, o mais prestigiado prémio de telecomunicações, na categoria de **Best Revenue Assurance Project**.

O desenvolvimento do projecto consistiu, numa primeira fase, em garantir que os carregamentos de dados na BD operacional do **RAID**, decorrem da melhor forma. De seguida, foram desenvolvidos os contextos sobre os dados, validações, módulos de relatório (*Report Module*) e gestão (*Dashboard*). No fim da fase de configuração/implementação, foram feitos os testes de integração, preparação da documentação e do pacote de instalação. A minha participação durante estas fases, permitiu o conhecimento de todo o ciclo de desenvolvimento do produto.

O projecto decorreu nas instalações da empresa, em colaboração não só com a equipa da WeDo, mas também com elementos da Accenture, uma vez que o projecto foi feito em parceria.

1.3 Âmbito

Este projecto inseriu-se no âmbito da disciplina de Projecto em Engenharia Informática que é parte central do Curso de Especialização Profissional em Engenharia Informática leccionado pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

1.4 Definições, Conceitos e Abreviaturas Utilizadas

Neste documento utilizo vários termos em inglês, facto que não consegui evitar devido à própria linguagem utilizada neste tema, termos estes que não são possíveis de tradução, sem perderem o seu significado e a carga que lhe é atribuída.

RAID – Revenue Accurrence Integrity Driller

CDR – Call Detail Record

UMD – Unified Mediation Device

MAF – Message Acquisition & Formatting

MPS – Message Processing Center

MSC – Mobile Switch Center

KPI – Key Performance Indicator

BD – Base de dados

CRM - Customer Relationship Management

PRM – Partner Relationship Management

2 Integração na WeDo

Integrei os quadros da empresa, tendo permanecido nas suas instalações, durante todo o desenvolvimento do projecto. A parceira, Accenture trabalhou connosco durante todo o período, recebendo coordenações dos líderes da sua equipa que se encontravam na Rússia. Estes estavam em permanente contacto com o cliente, com o objectivo de perceber as suas necessidades.

2.1 WeDo Consulting

A WeDo é uma das empresas de topo do mercado nacional das Tecnologias de Informação. Com cerca de 250 colaboradores, tem demonstrado capacidade de inovação ao longo dos anos, apresentando grande expansão nacional e internacional.

2.2 Organização Interna

A WeDo Consulting congrega na sua estratégia empresarial o conjunto de Unidades de Negócio especializadas WeDo Connect, WeDo Decision, WeDo Soft e WeDo Solutions, que possibilitam respostas de elevada eficácia e competência na criação de soluções globais.

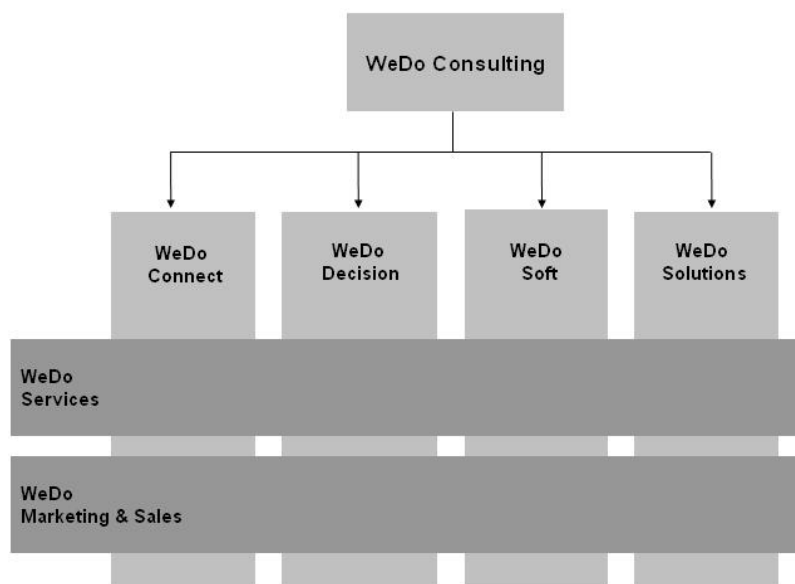


Figura 1 – Diagrama Organização Interna - WeDo

A WeDo Connect afirma-se no mercado como um dos maiores na área de **Customer Relationship Management**, através da rentabilização e desenvolvimento do **know-how** e referências existentes. A sua actuação foca-se nas grandes empresas promovendo projectos globais e integrados de CRM e PRM nas suas diversas vertentes, assim como o fornecimento de soluções **Best of Breed** em vertentes específicas destas soluções.

A WeDo Decision afirma-se no mercado na área de Suporte à Decisão. A sua actuação foca-se nas grandes empresas promovendo projectos globais e integrados de Suporte à Decisão nas suas diversas vertentes, assim como o fornecimento de soluções em vertentes específicas.

A WeDo Soft, unidade onde decorreu o estágio, afirma-se no mercado como referência na área de desenvolvimento de software, pela excelência dos produtos desenvolvidos e optimização dos recursos. É reconhecida por ser uma unidade de desenvolvimento de software onde são criadas soluções tecnologicamente evoluídas para suporte ao negócio, e que permitem uma resposta rápida às solicitações do mercado. A WeDo Soft estabelece parceria com as unidades de integração da WeDo para o desenvolvimento de negócios específicos e também com as grandes consultoras como entidades integradoras das soluções a disponibilizar.

A WeDo Solutions afirma-se no mercado na área de Integração de sistemas. A sua actuação foca-se nas grandes empresas promovendo projectos globais e integrados de sistemas de informação, nomeadamente nas áreas de Telecomunicações, Financeira e Nova Economia. A sua acção é feita através de parcerias a efectuar com os maiores *players* do mercado de software e com a WeDo Soft, no sentido de integrar as suas soluções, parametrizando-as ou adaptando-as às necessidades específicas dos clientes.

2.3 Enquadramento SONAECOM

A Sonaecom tem como áreas de focus as telecomunicações móveis, as telecomunicações fixas, o multimédia e os sistemas de informação. A WeDo Consulting enquadra-se dentro desta última área, sendo uma aposta forte da Sonaecom.

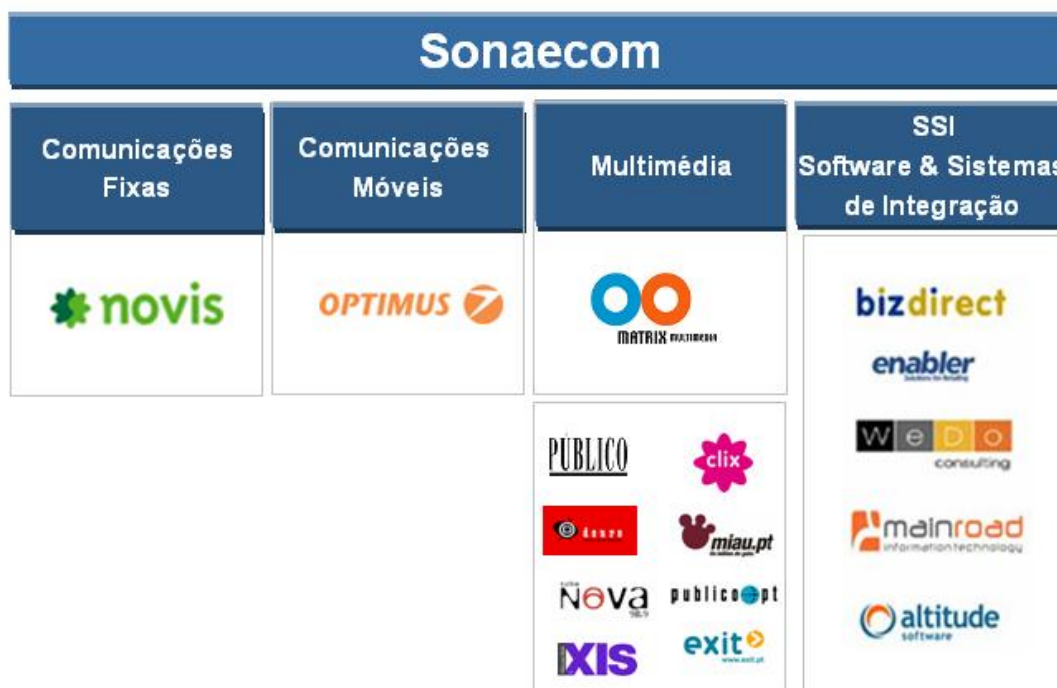


Figura 2 – Diagrama Organização SONAECOM

2.4 Missão Empresarial

A WeDo Consulting procura de uma forma determinada satisfazer os seus clientes, apostando na inovação e qualidade de forma a ir de encontro às ambições e necessidades de cada um. A escolha dos melhores profissionais e o desenvolvimento do seu potencial resulta no constante melhoramento dos seus produtos. Em conjunto com os seus Parceiros tem vindo a afirmar-se cada vez mais internacionalmente, sendo já uma referência nos mercados em que se insere.

2.5 Certificação

A WeDo Consulting é uma empresa certificada pela norma ISO 9001:2000. A certificação da unidade de negócios WeDo Soft concretizou-se no início de Junho de 2002 sendo estendida a toda a WeDo Consulting em Novembro de 2002, tendo como âmbito as actividades de desenvolvimento de software, consultoria em sistemas de informação, cedência de competências, prestação de serviços informáticos, manutenção de soluções e gestão de produto.

2.6 Produtos e soluções

A WeDo Consulting está estruturada verticalmente pelos mercados que endereça: Administração Pública, Mercado Financeiro, Indústria, Media e *Utilities* e o mercado das Telecomunicações.

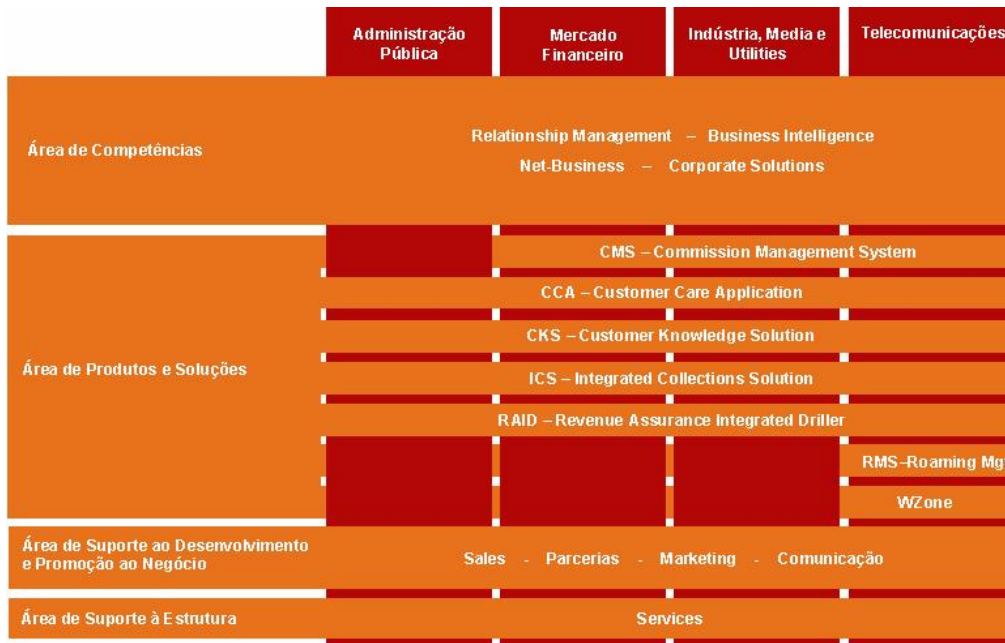


Figura 3 – Produtos e Soluções - WeDo

2.6.1 Organização, Competências e Produtos

Para suporte às necessidades destes mercados, a WeDo Consulting está estruturada em 4 áreas transversais:

- Área de competências especializadas e complementares (*Relationship Management, Business Intelligence, Net-business* e Soluções Empresariais)
- Área de Produtos (*Customer Care Application, Customer Knowledge Solution, Commission Management System, Integrated Collections System, Revenue Assurance Integrated Driller, Roaming Management System* e *WZone*)
- Área de suporte ao desenvolvimento e promoção de negócio (Vendas, Parcerias e Marketing)
- Área de suporte à estrutura (responsável pelo planeamento e controlo de gestão, legal, RH, administrativa, qualidade e *Facilities*)

2.7 Integração

No primeiro dia foram-me transmitidas as regras funcionais da empresa, a sua organização interna, dimensão, regras e estratégia. Para isso muito contribuiu a leitura de um documento, o **White Book** que tem como objectivos efectuar uma primeira apresentação da WeDo, apresentar os objectivos e congregar informação sobre processos e regras. Em suma, pretende-se que toda a informação relevante para a vida da WeDo esteja incluída neste documento, e que passe a servir de linha orientadora.

Na semana seguinte, estive presente numa formação de **RAID**. A formação dividiu-se em duas fases distintas, a primeira fase correspondeu a um dia. No primeiro dia recebemos informação sobre os conceitos e objectivos que permitiram a criação do **RAID**. Foi-nos explicado como foi desenvolvido e que tecnologias são utilizadas no sistema.

O restante tempo de formação consistiu na aprendizagem da ferramenta propriamente dita em que se salientou o lançamento do servidor **RAID** e a definição de Sistemas, Entidades, Carregamentos e Validações no cliente da aplicação. Durante estas breves explicações teóricas resolvíamos exercícios de forma a facilitar a integração com a ferramenta. Também é de referir o uso de ferramentas auxiliares, nomeadamente o *SQLNavigator*.

Após esta formação, integrei outra de pequena duração (dois dias), sobre qualidade e metodologias. Esta teve como principal objectivo a familiarização com as metodologias de qualidade aplicadas nos projectos e sua integração na norma ISO 9001:2000. Esta formação também teve uma componente elevada sobre metodologias aplicadas na gestão de projectos.

Depois da formação integrei o projecto. Este já se encontrava em curso quando se iniciou o estágio, sendo eu inserido na sua segunda fase. Fui apresentado a toda a equipa (da parte WeDo) que integrou o projecto e após a leitura de alguns documentos, fizemos uma reunião em que me foram transmitidas as regras do negócio, e de seguida os objectivos do projecto. Esta integração foi fácil pois o grupo era unido, metodológico e divertido.

3 O Projecto

3.1 Objectivo

O projecto **RAID**, desenvolvido no operador de telecomunicações Vimpelcom, tem como principal objectivo detectar e diagnosticar potenciais lacunas no fluxo de dados, desde a sua geração até à facturação. Este processo centra-se na análise de **CDR's** para pré-pagos e pós-pagos, garantindo o seu fluxo e receita. No projecto foram implementados métodos que permitem detectar algumas dessas falhas, destacando-se os seguintes serviços: voz, GPRS, SMS, **Roaming Incollect** e **Roaming Outcollect**.

O projecto contém três módulos distintos:

- Controlo do fluxo: monitorização do processamento de dados em curso até à facturação.
- Integridade de Plataformas: validação da integridade dos dados ao longo das plataformas.
- Controlo de Eventos: auditar alguns dos eventos ao longo do percurso até à facturação.

Para realizar estes módulos é necessário ter a informação detalhada das **CDR's** numa BD de forma tratada e coerente. Daí a primeira fase do projecto consistir na recolha e análise de dados de produção, de forma a produzir regras que permitam, através de transformações ou alterações, carregar os **CDR's** na BD. Os registos poderão ter origem em ficheiros retirados directamente de uma BD de produção ou até mesmo ser estabelecida uma ligação entre bases de dados de produção e diagnóstico.

Após a informação estar na BD de forma consistente, é feita a verificação pelos três módulos. Nos controlos de fluxo é assegurado que a informação é correctamente carregada na BD, sendo este processo todo monitorizado de forma a poder ser autónomo. Para verificar a integridade de plataformas são feitos fluxos de validação, de modo a poder comparar a informação existente numa plataforma com outra plataforma. Como resultado desta comparação poderão surgir inconsistências que vão gerar alarmes, sendo possível analisar e tratar os problemas. Estes alarmes são apresentados em relatórios com a descrição da falha que ocorreu.

Para controlo de eventos é necessário traçar o fluxo que cada evento deve fazer até à facturação. Identificado o percurso do evento, basta auditar, o que neste caso consiste em procurar o mesmo registo nas diversas plataformas por onde passa. Este tipo de verificação é feito em massa e verificado no Dashboard através de gráficos e tabelas que permitam verificar a evolução dos eventos nas plataformas. Assim é possível identificar falhas em determinados tipos de eventos e em determinadas plataformas. Quando é identificada a plataforma onde está a acontecer o erro, pode, através de investigação, ser ainda identificado o local exacto onde acontece a falha.

Estes três módulos a implementar na Vimpelcom devem permitir identificar diversos tipos de falhas, uma vez que é verificado o fluxo de receita no operador e o fluxo de eventos, analisando os **CDR's** ao longo das plataformas existentes.

3.2 Calendarização do Trabalho (não detalhado)

1. Análise da Solução (01/07/2005-12/08/2005)
2. Desenvolvimento (15/08/2005-16/12/2005)
3. Colheita de dados provenientes do ambiente de produção
 - i. Formatação dos dados
4. Implementação
 - i. Instalação do ambiente de desenvolvimento
 - ii. Instalação da aplicação
 - iii. Configuração das estruturas de dados
 - iv. Desenvolvimento de contextos
 - v. Configuração dos carregamentos
 - vi. Configuração das validações
 - vii. Configuração dos relatórios
 - viii. Configuração do Dashboard
5. Testes Sistema (02/01/2006-24/02/2006)
 - i. Testes à aplicação
 - ii. Relatório de testes
6. Criação de Manuais e Entregas (27/02/2006-31/03/2006)

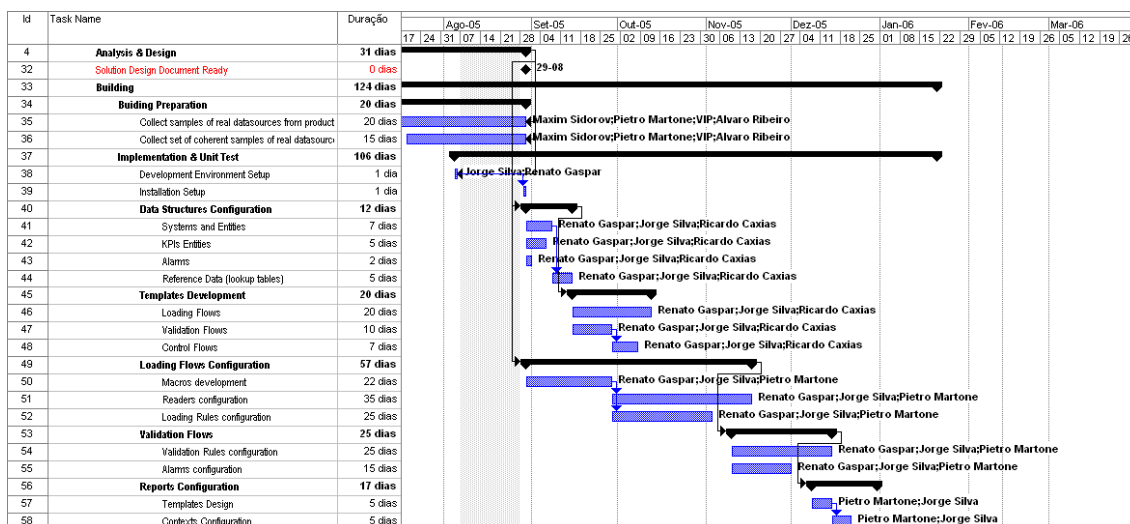


Figura 4 – Exemplo parcial do cronograma de tarefas do projecto

3.3 Tecnologias e ferramentas utilizadas

O **RAID** foi a principal ferramenta utilizada, pois é com ela que o projecto está todo integrado. A sua arquitectura é composta por um conjunto de componentes:

- AF - Application Framework
- BCM - Business Concepts Manager
- BPM - Business Process Manager
- IM - Integration Module
- **RAID IP** – Integridade de Plataformas: Módulo orientado ao cliente, informação de subscrição, através do qual se verifica a integridade da informação entre os sistemas configurados
- **RAID FR** – Fluxo de Receita: Módulo orientado ao registo de chamada, informação de utilização da rede de telecomunicações, através do qual se verifica o fluxo de dados entre sistemas, com o objectivo de se detectarem erros e perdas de registos
- RM - Report Module
- RAID Base, RAID RC e RAID IP
- Dashboard

As tecnologias presentes no RAID são: o cliente, constituído por duas componentes: Visual Basic (Windows) para configuração do RAID e Web (Internet Explorer) para visualização e configuração do Report Module e Dashboard. O Servidor feito em Java e Pro/C, Agentes de carregamento (Integration Module) e base de dados Oracle.

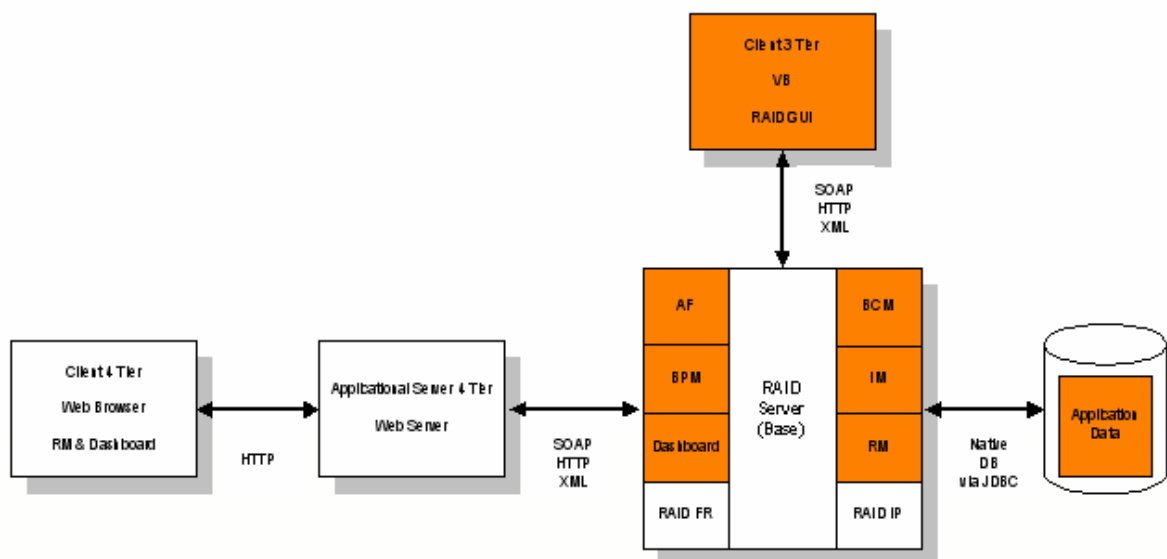


Figura 5 – Componentes do RAID

Em suma, o RAID é uma importante ferramenta para qualquer operador de telecomunicações mundial que queira prevenir perda de receitas devido a inconsistências e perda de dados entre os seus diferentes sistemas – componentes de rede, sistemas operacionais e sistemas de suporte de negócio.

3.4 Metodologia

Em todos os projectos de desenvolvimento de software ou customização de pacotes, a WeDo Consulting segue a metodologia apresentada na figura 6. As caixas a cinza alertam não só para os mecanismos a accionar, mas também para as entregas de documentação e software. O diagrama em si demonstra o encadeamento de tarefas a realizar.

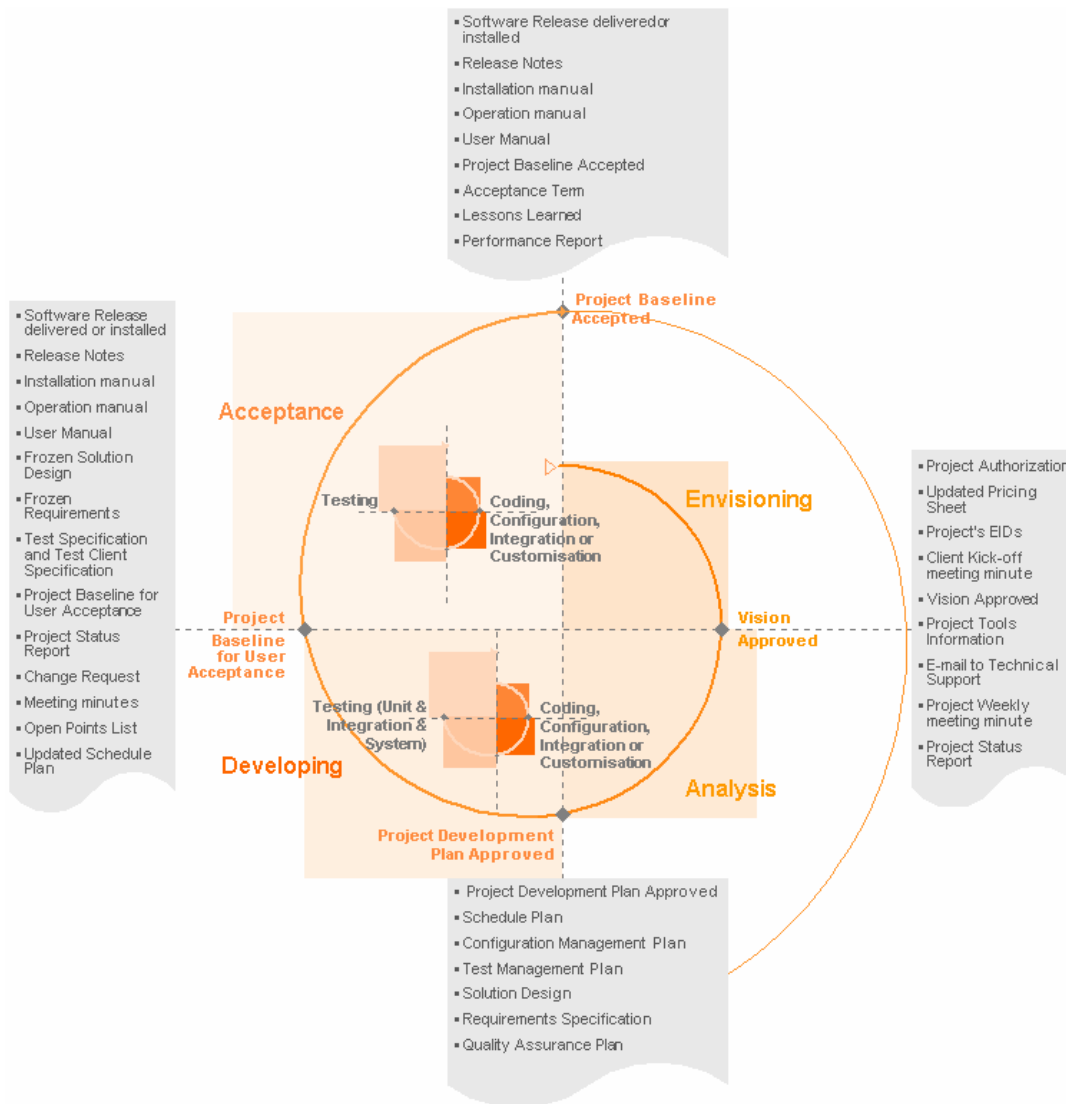


Figura 6 – Diagrama de metodologia

Após a fase de **Envisioning** em que as negociações que accionam mecanismos internos, tal como a criação no EID do projecto, que será descrito em pormenor nas próximas secções, o projecto entra na fase de **Analysis**. Nesta fase todo o projecto é descrito e projectado e nela são produzidos documentos detalhados dos requisitos necessários, implementação, testes, programação de tempos, preços e garantias. Aqui, o projecto é sujeito a aprovação por parte do cliente.

Na fase de **Developing** é feita toda a codificação, configuração e integração e customização em alguns casos. Esta é sujeita a testes unitários e testes de integração que são realizados pela WeDo, mas não são feitos pela equipa de desenvolvimento mas sim por uma equipa de **testers**. Nesta fase, é frequente assistir-se a pequenas correcções nos documentos que vêm

da fase de análise uma vez que ha sempre imprevistos e pequenas alterações a fazer, poderá ainda acontecer um “change request” em que o cliente pede uma alteração de maiores dimensões no projecto e este tem de ser revisto.

Nesta fase são também produzidos documentos, destacando-se os manuais, pois são eles que explicam toda a solução entregue e a forma de a gerir/utilizar.

Na Fase de **Acceptance**, o cliente instala em ambiente de produção a solução entregue e faz os seus próprios testes acompanhados pela equipa da WeDo. Nesta fase, ainda podem ser efectuadas pequenas correcções, devido a pequenos erros e alterações, para melhoria do desempenho, que no final resultam na solução final produzida, composta por todo o pacote de software e documentação.

4 Garantia de receita nas telecomunicações

Este capítulo, visa demonstrar a importância da garantia de receita num operador de telecomunicações. A informação aqui presente, essencial no negócio das telecomunicações, permitiu-me compreender claramente os objectivos do projecto. Este conhecimento foi determinante na compreensão da fase de implementação e testes permitindo a correcta validação dos requisitos propostos.

4.1 Importância da Garantia de Receita

Nos dias de hoje, a garantia de receita ganhou contornos que vão para além da simples verificação de possíveis erros no sistema, sendo obrigatória a sua existência nas grandes empresas do mercado. A maioria destas empresas sofre pressões interiores e exteriores, das quais saliento as que as comissões executivas recebem por parte dos accionistas, que cada vez mais se interessam pelo modo como todo o processo é controlado, desde a rede física até à facturação. As comissões executivas são obrigadas a mostrar, de um modo sistemático e transparente, a forma como obtêm os números e garantia de integridade. Esta exigência deve-se ao facto do negócio das telecomunicações já não ser tão rentável como era há uns anos atrás, devido ao aumento da concorrência e constantes inovações.

A garantia de receita é também um importante modo de verificar sistemas. Nas telecomunicações, uma vez que assistimos a uma constante inovação, é determinante analisar a rede, uma vez que devido às constantes novas integrações a rede fica com múltiplos sistemas de mediação e facturação sendo que estes são obrigados a coexistir. Esta situação gera potenciais erros e aumenta a complexidade da verificação de erros. Para combater este problema, as operadoras tentam unificar o ambiente desde a rede até a facturação, tornando o sistema mais capaz e flexível. Até ao momento, esta situação tem gerado ainda mais erros e riscos.

Por último, é importante garantir a receita na inovação, devido ao constante lançamento de novos produtos que carecem de tempo para serem testados. Devido à forte concorrência existente no mercado, os métodos de garantia de receita possibilitam a verificação destes novos produtos e permitem verificar o seu impacto no mercado, bem como detectar possíveis erros no processo de colocação em produção e facturação.

4.2 Porque acontecem as perdas

Os operadores de telecomunicações possuem uma complexa rede de sistemas que trabalham em conjunto para fornecer serviços de telecomunicações aos clientes e a parte mais importante (pois é a que gera receita) é a facturação desses serviços.

Este parece um processo simples em que, depois de estabilizado o ambiente, bastava mantê-lo para facturar todos os serviços prestados aos clientes. Mas esta situação não encaixa na realidade do dia-a-dia em que se assiste a uma inovação de serviços e tecnologia. Esta situação leva a que o sistema nunca esteja estável, tornando o processo bastante susceptível a falhas.

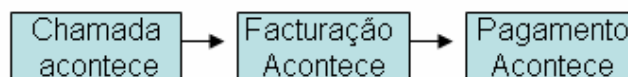


Figura 7 – Processo Chamada-Facturação

A imagem acima contém uma simplificação do processo de facturação, em que para saber o rendimento obtido basta multiplicar o número de minutos do serviço prestado ao cliente pelo preço por minuto. Este processo passa por várias fases: o cliente faz a chamada, a informação sobre as chamadas é coletada na rede, a informação coletada é tratada e identificada a conta de cliente, a despesa é submetida ao cliente para o pagamento, e por fim o cliente paga.

Neste cenário ideal, nós devemos aplicar uma fórmula simples, básica, que mostra que o nosso rendimento total iguala o número de minutos do serviço gastos pelos clientes multiplicados pela taxa de facturação, não havendo perdas.

O que realmente acontece na realidade é bem diferente do que foi descrito. A maioria dos exames efectuados por peritos indica que as *telecoms* perdem cerca de 1% a 30% de seus potenciais rendimentos devido a vários tipos de perdas, normalmente relacionados com perdas na rede, erros ou fraude.

4.3 Onde acontecem as perdas

Nas telecomunicações verifica-se a existência de perdas em variadíssimos locais e de diversas formas, facto que torna o processo complicado, demorado e caro.

As análises indicam que a maioria das perdas estão relacionadas com os seguintes problemas:

- Chegada tardia do **CDR's** à Mediação ou Facturação
- **CDR's** corrompidas
- Falhas na criação da **CDR's**
- Fraude
- Incorrecta taxação
- Erros na informação de clientes

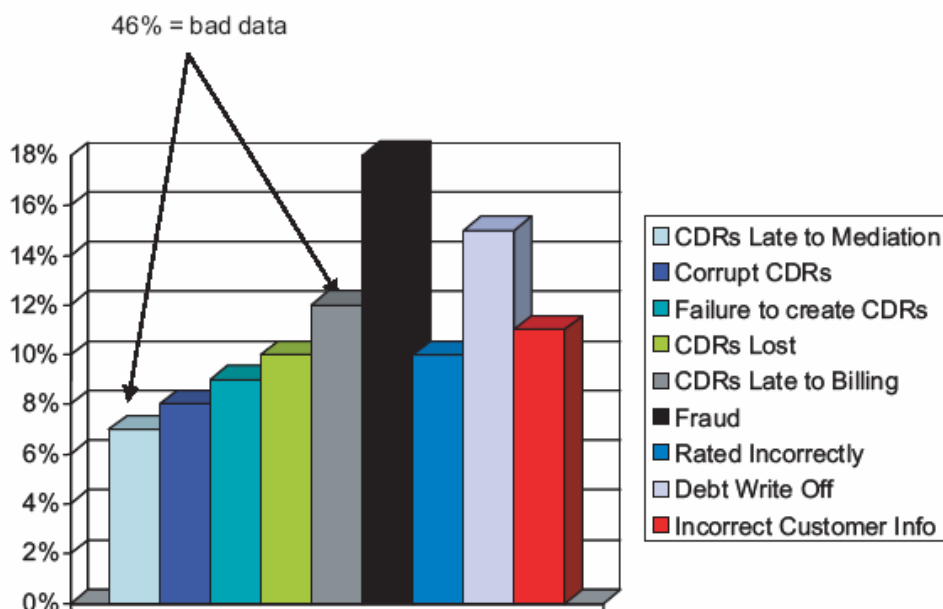


Figura 8 – Tipos de falhas presentes nos operadores de telecomunicações

Estes tipos de falhas verificam-se em muitas situações, passo a identificar as mais comuns:

4.3.1 Perdas relacionadas com a rede física

- Registos não reenviados nos **Switches**
- Registos mal processados pela mediação
- Registos mal processados pelo sistema de facturação
- Erros de sistema
- Dados corrompidos
- Más combinações da capacidade do sistema (*buffer overflows*)
- Regras lógicas desalinhas entre sistemas
- Falha na activação de serviços
- Falha na detecção de serviços utilizados pelo cliente
- Má sincronização de sistemas
- Má gestão da rede de sistemas

4.3.2 Perdas relacionadas com a mediação

- Registos mal filtrados
- Falha no balanceamento (entrada = saída)
- Falha no cancelamento de ficheiros suspensos
- Falha na aplicação de identificação do cliente
- Má aplicação das políticas
- Formato incorrecto das **CDR's**
- Registos apagados
- Registos duplicados
- Chegada tardia das **CDR's**

4.3.3 Perdas relacionadas com a facturação

- Má liderança (quem factura o quê)
- Uso além do fecho da facturação
- Erros nos tarifários
- Sobre descontos
- Erros de facturação
- Má gerência do processo
- Falhas na instalação da aplicação de facturação
- Quantidades correctas, moeda corrente errada
- Atrasos na facturação
- Erros nos dados disponíveis

4.3.4 Perdas relacionadas com fraude

- Interna
 - Roubo de minutos
 - Roubo de rendimentos de clientes
- Externa
 - Falsa identificação
 - Uso fraudulento
 - Facturação fraudulenta

4.3.5 Perdas relacionadas com colecta e cobrança

- Falha em encontrar contas antigas
- Má aplicação dos créditos
- Políticas de cobrança ineficientes
- Políticas de cobrança ineficazes
- Falhas de comunicação com equipas de Marketing, vendas e planeamento do produto
- Falhas de envio da facturação

4.3.6 Perdas relacionadas com desenvolvimento de novos produtos

- Falha no plano para introdução das taxas na facturação
- Falha na entrada em produção na fase do start-up do rollout do produto
- Falha ao incluir o custo a facturar na estimativa de custo da introdução de produto

4.4 *Métodos para evitar perdas*

Através do capítulo anterior facilmente se compreende a importância das equipas de garantia de receita e a sua criação como um bom método de avaliação e identificação das perdas.

As principais preocupações que uma operadora de telecomunicações deve ter para evitar perdas, terão necessariamente que ser as mesmas que são detectadas pelas equipas de garantia de receita, uma vez que é aí que residem as falhas no seu processo de integração de novos elementos de rede ou produtos.

5 Visão dos Sistemas Vimpelcom

Neste capítulo apresento a arquitectura dos sistemas da Vimpelcom para os eventos de roaming externo e de clientes com tarifários pós pagos.

A rede de sistemas da Vimpelcom, tal como se pode verificar nas figuras em baixo, é típica de uma outra qualquer operadora de telecomunicações. Esta é constituída por diversos tipos de sistemas que marcam o facto de haver constantes actualizações de hardware. Nesta podem ser encontradas quatro fornecedoras: Alcatel, Nokia, Ericsson e Huawei. É necessário ter diversas marcas devido à falta de compatibilidade do software dos vários telefones disponíveis para o cliente. Este é mais um caso em que tipicamente pode levar a falhas na rede devido a *Swiches* mal configurados.

5.1 Fluxo de Dados “Roaming Outcollect”

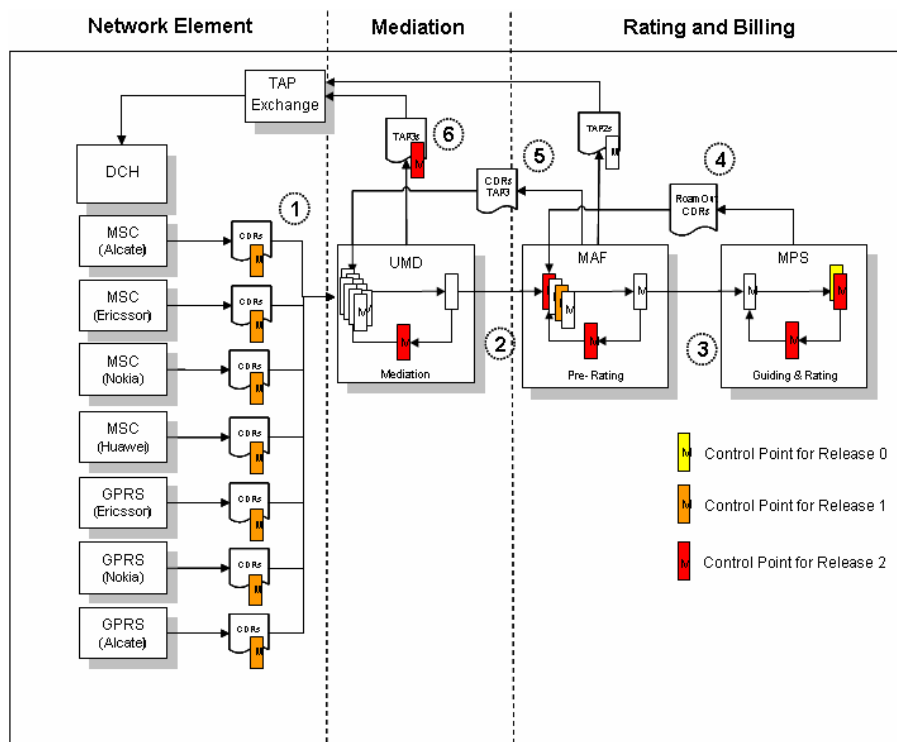


Figura 9 – Arquitectura “Roaming outcollect”

A ilustração acima demonstra o encadeamento de tarefas a realizar quando um cliente não-Vimpelcom utiliza a rede para uma sessão GPRS, chamada de voz ou envio de mensagens escritas. Os dados são inseridos nas **CDR's** da mesma forma que um normal cliente Vimpelcom, de seguida são enviados ao UMD (1). Na mediação, todo o tráfego (TAP e CDR) é convertido no formato MAF 5 e enviado ao sistema MAF (2), sendo que todo o tráfego pré-classificado é enviado ao MPS no formato AMDOCS para classificar e distribuir (3). Os eventos classificados como **Roaming Outcollect** são tratados, criando-se um ficheiro por cada registo encontrado nas tabelas ACC_OUTCOLLECT_USAGE. Uma vez por dia, o sistema MAF recebe os CDR's com eventos de **Roaming Outcollect**, por parte de MPS, de forma a criar ficheiros TAP desses eventos (4), estes são enviados ao UMD para serem reformatados no formato TAP

3.9 e codificados em ASN1 (5), que por sua vez são enviados ao TAP Exchange (6) para serem cobrados aos respectivos operadores.

5.2 Fluxos de Dados de Pós Pagos

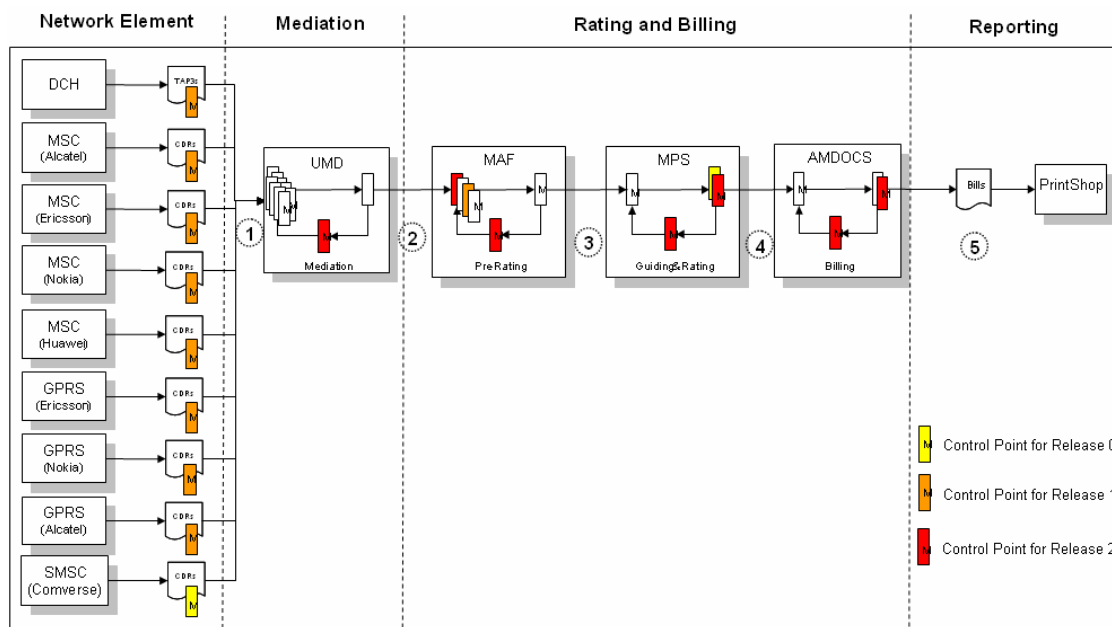


Figura 10 – Arquitectura “Pós-pagos”

Na imagem acima podemos ver o fluxo de eventos que um cliente de um pós-pago ou de **Roaming Incollect** realiza dentro dos sistemas existentes na Vimpelcom.

5.2.1 Voz, GPRS, SMS

Quando um cliente Vimpelcom inicia uma sessão de GPRS, chamada de voz ou envio de uma mensagem escrita, é gerado o evento correspondente na rede, este é detectado pelos elementos GPRS core, MSC ou SMS Comverse da rede e inserido num registo que mais tarde é enviado ao sistema UMD (1). O UMD faz validações das **CDR's** com formato interno de AMDOCS, reformatando e mapeando os eventos no formato MAF 5 que envia a MAF (2).

O MAF examina os **CDR's** recebidos e faz uma pré-avaliação com a marcação através de **flags** (bandeiras): os códigos, as características ou os números de normalização identificados, dividindo em alguns casos o registo (Ex. download e upload). Este processo é traduzido na produção de um ficheiro no formato AMDOCS que é enviado a MPS (3). Em MPS é feita a avaliação e envio dos dados detectados para a faturação (4).

A faturação é constituída por diversos sistemas de modo a garantir os vários serviços existentes relacionados com o cliente e outras informações retiradas dos AMDOCS, como a produção de contas de cliente e actualização do balanço (5). As contas geradas são enviadas para impressão para mais tarde serem cobradas aos clientes.

5.2.2 “Roaming Incollect”

O cliente Vimpelcom inicia a sessão GPRS, chamada de voz ou envio de SMS numa zona de roaming interno, o tráfego é enviado para o DCH que reformata em formatos com o TAP2 ou TAP 3.x e envia ao UMD (1).

O UMD faz a validação de todos os ficheiros recebidos bem como a transformação e mapeamento de tarefas (incluindo codificação ou decodificação de ASN1) de forma a produzir **CDR's** com estrutura AMDOCS no formato MAF5 para enviar a MAF (2). O MAF faz a inspeção dos CDR's recebido e faz uma pré-avaliação com a marcação através de **flags** (bandeiras): os códigos, as características ou os números de normalização identificados, dividindo em alguns casos o CDR (Ex. download e upload). Este processo é traduzido na produção de um ficheiro no formato AMDOCS que é enviado a MPS (3). Em MPS é feita a avaliação e envio dos dados detectados para a facturação (4), aqui estão presentes mecanismos de controlo através de tabelas de processamentos feitos pelo MPS, que mantêm a informação relativa a ficheiros, sua origem, número de registo e estado.

Na facturação tal como para Voz, GPRS e SMS, é retirado dos AMDOCS a informação relativa ao cliente e serviço sendo produzidas as facturas a cobrar e enviado para impressão.

6 Trabalho Realizado

6.1 Análise

A imagem seguinte identifica as várias tarefas que definem esta fase, ordenadas temporalmente. O cumprimento destas tarefas termina com a entrega de um documento de especificação da solução a implementar que tem de ser aprovado pelo cliente de modo a passar o projecto à fase seguinte.

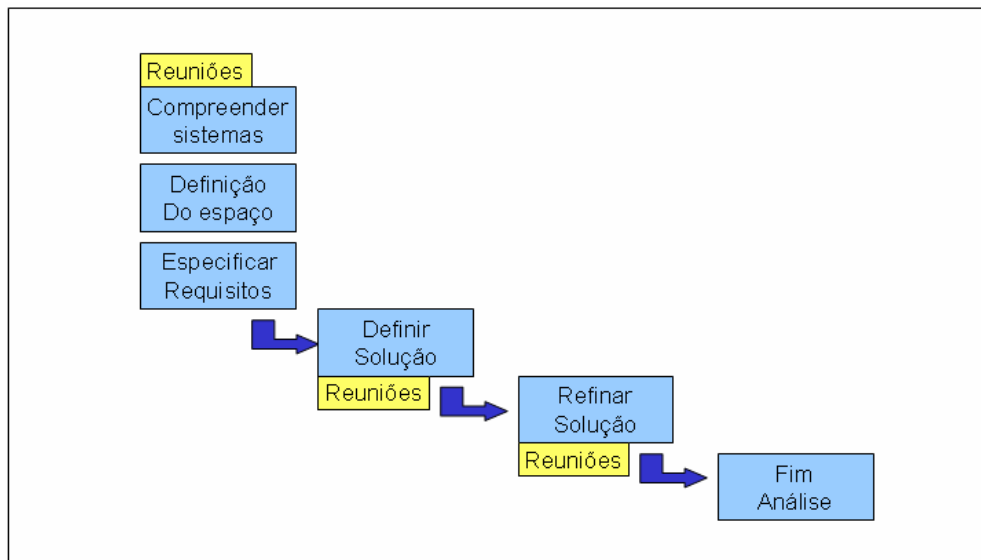


Figura 11 – Plano da análise

A análise foi uma fase que já se encontrava definida quando cheguei ao projecto pelo que não participei.

Esta fase consistiu na definição da solução a implementar, que começa pela marcação de reuniões com as diferentes áreas que o projecto abrange, de forma a perceber quais as plataformas, ferramentas e métodos utilizados e disponíveis que vão ser utilizados para o projecto. A fase de reuniões preliminares termina com a total definição do espaço em que o projecto vai incidir.

No caso da Vimpelcom, após definir as plataformas e pontos de medida que entram no fluxo de receita a estudar, foram definidos os **KPI's** (indicadores chaves de desempenho) a medir, relatórios a produzir e por fim o Dashboard. Após pré-definições foram marcadas novas reuniões de forma a perceber se o proposto estava de acordo com as expectativas.

Decidido o que fazer, consolidaram-se documentos e formou-se o primeiro desenho da solução (DDS - documento com desenho/descrição da solução/implementação). O DDS foi apresentado e discutido com o cliente de forma a receber o seu parecer para consolidação e entrega.

Na fase de análise foi ainda feito o planeamento completo das tarefas a desenvolver bem como acordado o documento de testes de integração.

6.2 Configuração / Implementação

Feita a análise e definição do planeamento, teve início a fase de configuração e implementação da solução acordada entre ambas as partes.

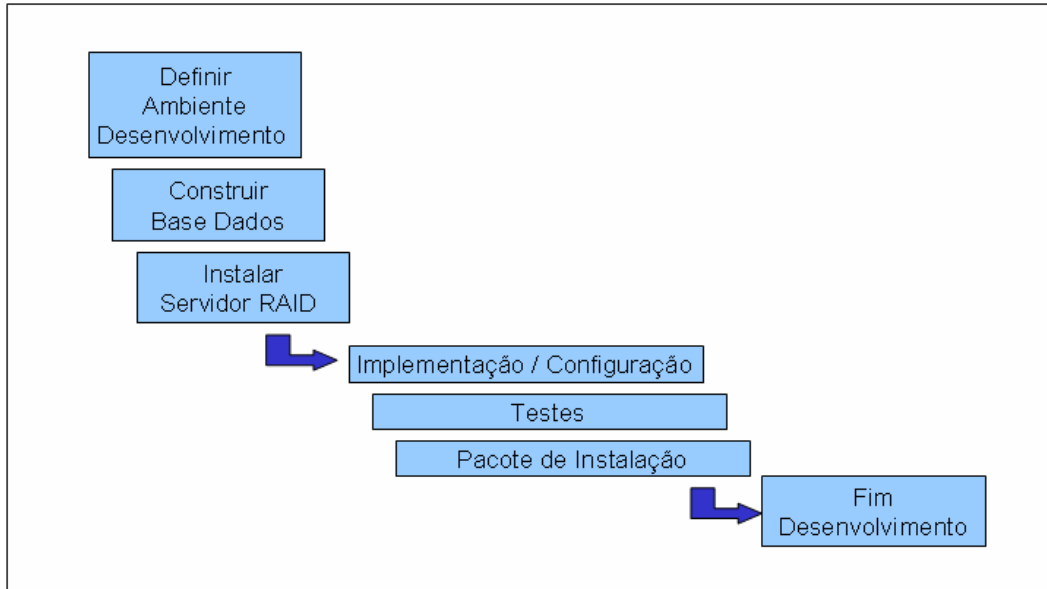


Figura 12 – Concepção técnica

Esta fase iniciou-se com a criação de um ambiente de desenvolvimento que teve características semelhantes ao ambiente de produção a introduzir na Vimpelcom.

Ao longo do processo de implementação/configuração foram encontradas inconsistências e incoerências presentes no documento de especificação, estas foram anotadas numa lista de pontos em aberto partilhada por todos, em que ao final da cada semana era analisada, discutida e algumas vezes confirmada a necessidade de alterar a especificação.

Dependendo da quantidade e importância das modificações é lançada uma nova versão do documento. Esta, do mesmo modo que a inicial, tem de ser aprovada pelo cliente.

6.2.1 Definição de Sistemas e Entidades

O passo inicial foi a configuração e criação da estrutura de dados que irá conter os dados externos a serem carregados para o RAID. Começamos por criar os sistemas e entidades.

Para o RAID os sistemas são agregações lógicas de entidades, foram criados o UMD, MAF, MPS e BIL. Estes sistemas contêm várias entidades que correspondem a pontos de medida a carregar, cada um deles com os atributos significativos para as validações, análises e relatórios a efectuar.

Foi também feito um pequeno estudo às dimensões mais significativas para as validações, análises e relatórios de forma a criar índices, sobre as tabelas para aumentar a performance. Estes índices foram revistos mais tarde na fase de testes onde o desenvolvimento já se encontrava fechado e onde tínhamos a vantagem de poder fazer algumas experiências.

6.2.2 Fluxos de Carregamento

Nesta categoria de fluxos, tal como a figura em baixo ilustra, definem-se as regras de leitura, transformação e agregação dos dados a carregar no *RAID*. Os carregamentos de dados são efectuados pela componente de integração IM (*Integration Module*) este pode ser executado no servidor central ou em satélites estando a performance e sub-carga da máquina na base da decisão a tomar.

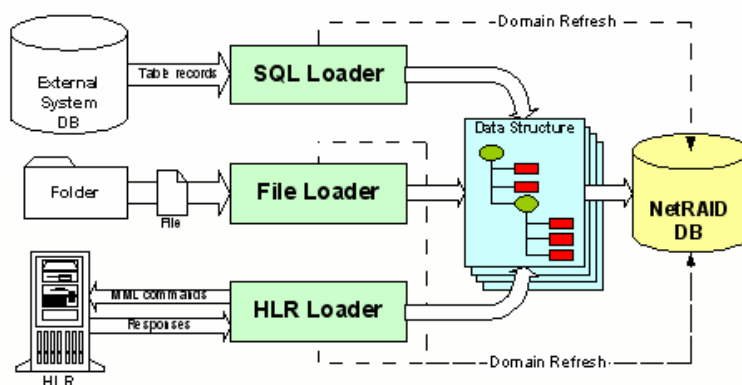


Figura 13 – Processo de carregamentos RAID

O processo de carregamento dos dados começa com a definição da origem dos dados, ficheiros e/ou base de dados, e respectivos formatos, através da tarefa *Input Reader*, definem-se as várias regras de transformação através de uma *Task Transform* para as agregação de dados na BD do *RAID*. Na *Task Transform* é de referir o recurso a tabelas de pesquisa ou referência que permitem enriquecer os dados.

Para a VimpelCom configura-mos os pontos de medida que podem ser vistos nas figuras 9 e 10. Para o ponto do UMD foi desenvolvido um *reader* ASN1, um formato binário utilizado nas telecomunicações de difícil descodificação. Nos restantes sistemas foram utilizados readers de texto com separadores únicos para campos e por fim leitores de BD. Nas *task transform* em que definimos as regras do carregamento através do uso de funções pré-definidas em xml foi necessário entender, através das definições da análise e especificações dos ficheiros/tabelas de BD, como aplicar as regras de forma a tornar o processo coerente e correcto.

As principais dificuldades que enfrentei nesta fase do desenvolvimento, relacionaram-se com a difícil análise de especificações de ficheiros, tema em que notei a minha falta de experiência. A criação de *Macros* (pedaços de código que permitem ser reutilizados) e uso de tabelas de referência, foi outro tema a que atribuí o esforço. Na criação de *Macros* saliento o cálculo de datas e taxas calculadas. Na Rússia, devido à sua dimensão existem 11 fusos horários, nas validações e análises (bem como no processo de facturação) as chamadas são convertidas para a hora de Moscovo, existindo *Roaming* interno. A data é baseada no *network id* e *regional id*, calculada através do recurso a tabelas de referência. No cálculo de taxas por o processo é um pouco mais complexo, sendo necessário, para além da conversão de datas identificar o tipo de cliente, o tarifário, o evento e a duração. A identificação destes elementos, está dependente do uso de tabelas de referência devido ao facto destas dimensões serem alteradas diariamente (Ex.lista de clientes e seus tarifários).

As taxas calculadas pelo *RAID*, permitem verificar o processo de facturação, analisando diferenças, concluindo se existem ou não perdas.

Os carregamentos são a base para as validações, análises e relatórios. Facilmente se percebe que um erro a este nível causa males maiores em todo o processo. Os carregamentos são bastante susceptíveis a erros, ficheiros corrompidos, inválidos (colunas, cabeçalhos, etc.), erros semânticos (datas não formatadas conforme a especificação, numéricos inválidos, separadores repetidos) ou até directorias inválidas (sem permissões ou inexistentes) são alguns dos casos que podem acontecer para provocar uma falha no processo.

Em caso de falha, o processo é sempre reversível, podendo voltar a repetir o carregamento.

6.2.3 Fluxos de Validação

Estes fluxos distinguem-se dos restantes por possuírem tarefas que permitem definir regras de comparação (validação) para reconciliação da informação, carregada previamente pelos fluxos de carregamento. Estes geram alarmes em caso de detecção de incoerências.

Para as validações é definido um contexto de dados, através de uma *task Datacube* (cubo de dados) sobre o qual vão ser aplicadas as validações, que permite cruzar informação sobre restrições ou formatações especiais. Saliento também a *task TEA*, que permite o acesso directo a uma linguagem de programação, o TEA. Esta é utilizada para calculos ou alterações de parametros para os quais as *tasks RAID* não permitem fazer.

Nas validações, podem ser definidos vários tipos de alarmes a gerar, podendo estes ser logicamente agrupados em grupos de alarme. A utilização dos tipos de alarmes nos fluxos é realizada através da utilização da Tarefa Alarme. O processamento da validação (regra a aplicar) é feito numa *task Comparator*.

Para a Vimpelcom, foram desenvolvidos vários tipos de alarme de forma, a poder fornecer a melhor informação sobre possíveis falhas na rede de comunicações para os relatórios e análises de dados. Criámos os seguintes tipos de validações: **sequência de ficheiros**, permite detectar falta de ficheiros ou CDR's permitindo através da geração de alarmes identificar faltas de CDR's ou de ficheiros na rede; **Histórico**, validação que compara o número de eventos (ou um em especial) do dia corrente com o numero de à sete dias atrás permitindo detectar falhas e verificar o uso da rede; **Inter-sistema**, compara número de **CDR's** em quantidade e volume entre sistemas para determinados eventos, gerando alarme caso seja detectada uma inconsistência; **Tarifa**, permite verificar se estão a ser aplicadas as tarifas certas aos eventos, baseadas num cálculo teórico exacto comparando com o valor recebido dos sistemas; **Percentagem**, verifica percentagem de erros presentes nos CDR's gerando alarme em caso de ultrapassada uma determinada percentagem; **Antiguidade**, compara data de tratamento de ficheiros coma data em que foi enviado, identificando as perdas por chegada tardia dos **CDR's** à facturação gerando alarme em caso de descoberta.

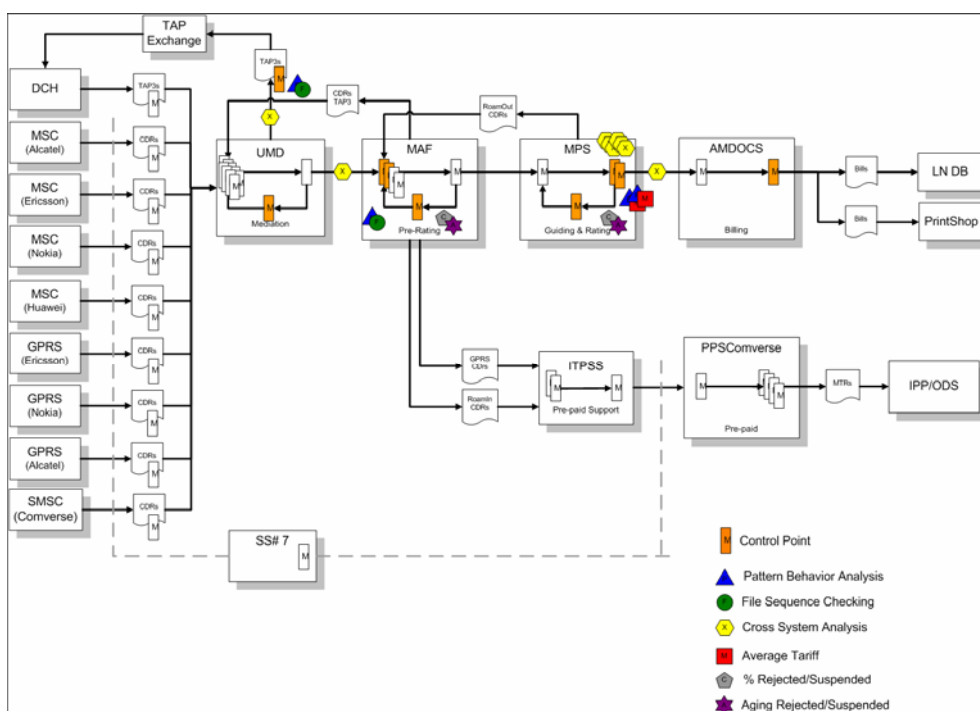


Figura 14 – Localização das validações

6.2.4 Fluxos de controlo

Categoria utilizada para controlo de execuções de fluxos de carregamento de dados e de fluxos de validação. Este tipo de fluxos permite, no caso dos carregamentos, fazer carregamentos incrementais por data (utilizado no sistema de Billing da Vimpelcom) ou apenas para centralizar a operação das diversas execuções. Em ambos os casos, são utilizados, para controlo nas validações, semaforos consoante o estado de carregamentos: fluxo executado sem erro (estado verde); Fluxo em execução (estado amarelo) ou Fluxo terminado em erro ou fluxo não pode voltar a ser executado (estado vermelho).

6.2.5 Fluxos de Housekeeping

Os fluxos de Housekeeping, que estão inseridos na categoria de fluxos gerais, servem para manutenção do RAID, usando-os para apagar a informação de que não necessitamos mais, ora depois de carregamentos efectuados e devidamente validados não necessitamos mais dos ficheiros de dados ou dos ficheiros de log. O processo de verificação dos dados dura cerca de sete a oito dias, sendo assim, o fluxo permite apagar todos os ficheiros que foram processados à mais de oito dias. O mesmo se aplica aos dados contidos na BD em que muitos deles devido à sua antiguidade e elevado volume não são necessários e tiram eficiência ao processo. No caso dos dados da BD, o tempo varia conforme os tipos de tabela/dados: as tabelas de controlo do RAID podem ser apagadas passados 8 dias, já as de dados variam entre 3 meses a um ano, conforme a informação que contêm.

6.2.6 Dashboard

O Dashboard é uma ferramenta que fornece de uma maneira simplificada a informação usando gráficos. O dashboard pressupõe a criação de contextos sobre os dados carregados na BD do RAID e, através de uma biblioteca gráfica (webcharts), gera os gráficos que são apresentados numa página WEB (exemplo em baixo).

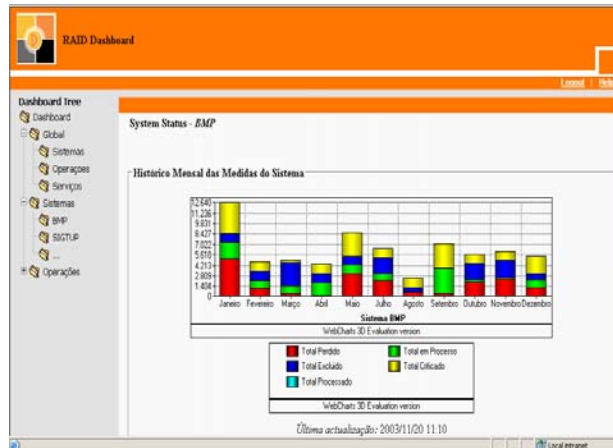


Figura 15 – Exemplo da página web do dashboard

Para o Dashboard foram criados vários gráficos que pretendem ilustrar a evolução ao longo dos dias, semanas ou meses de diversos eventos.

Na árvore que pode ser vista do lado direito da figura 15, criámos ramos para Voz, GPRS, SMS e **Roaming Outcollect**. Estes gráficos pretendem mostrar a evolução ao longo do tempo de uma forma simplificada, em que através deles, com medidas simples como número de eventos, volume, valor e valor previsto, conseguimos concluir facilmente como o processo está a decorrer. Estes gráficos são normalmente utilizados por administradores devido á sua fácil usabilidade e leitura.

6.2.7 Report Module

O Report Module (RM) tal como o Dashboard é também uma ferramenta de visualização de dados, que permite a criação de relatórios através de templates pré-definidos. O R.M. também utiliza contextos sobre os dados da BD do RAID e permite para além da criação de relatórios em diferentes formatos (PDF, XLS, CSV e HTML), a definição de calendarização de execução e distribuição por e-mail, ftp ou para a impressora.

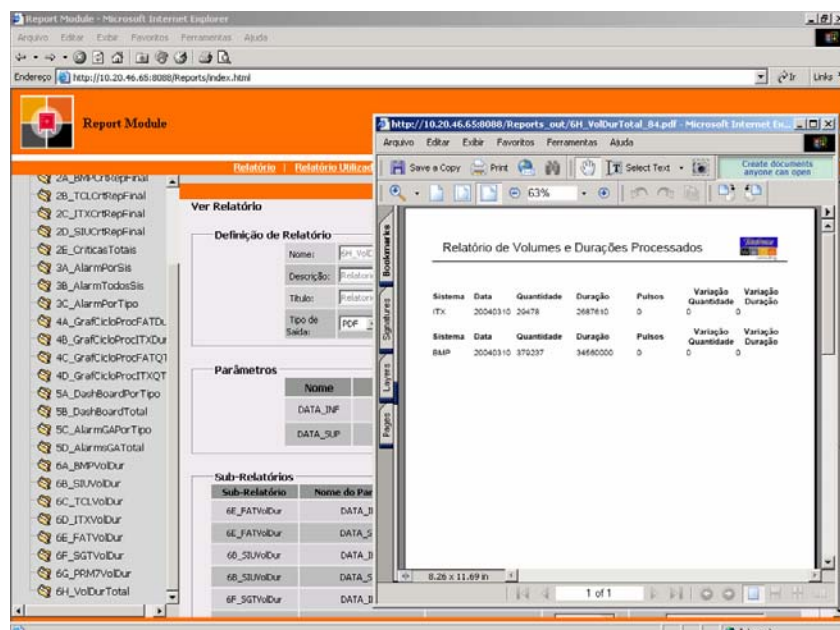


Figura 16 – Exemplo da página web do Report Module

Os relatórios criados para a Vimpelcom permitem verificar, para um período de tempo, as várias medidas disponíveis para o tipo de evento num determinado sistema.

6.2.8 O “Gerador”

Para a parte da configuração do RAID foi desenvolvido um pequeno programa em Java que gera *statements* SQL a partir de uma folha EXCEL. Esta ferramenta foi desenvolvida visto que muita da configuração é idêntica variando só em parâmetros e nomenclatura.

O “gerador” tem a vantagem de poder ser alterado rapidamente quando encontrado um erro nos fluxos, tornando o processo de configuração menos susceptível a erros de natureza humana visto que por exemplo, se um fluxo contém um erro é provável que ele esteja presente em todos eles, depois de identificado basta gerar novamente os *statements* SQL e actualizar a BD.

Esta pequena ferramenta foi bastante útil para os fluxos de controlo, fluxos de validação, Dashboard e Report Module, em muitos dos fluxos apenas os parâmetros, sistema, medidas e dimensões a usar são diferentes. No Dashboard e Report Module a parte reutilizável já não é tão elevada mas devido ao facto da configuração via cliente ser demorada e aborrecida, faz-la via “gerador” torna o processo mais rápido e eficaz.

6.3 Testes

A fase de desenvolvimento foi concluída, duas semanas em relação ao previsto. Este facto possibilitou antecipar o início dos testes de unidade. O objetivo destes foi de encontrar falhas de funcionamento, sendo testado componente a componente, todo o sistema desenvolvido.

Para os testes de sistema e integração foi criado um ambiente de testes o mais parecido com o de produção, de forma a testar não só o trabalho de configuração/implementação, bem como a entrada em produção e automatização de processos.

Foi criado um documento de especificação detalhada de todos os testes a efectuar. Este documento foi especificado de acordo com os testes pretendidos pelo cliente, passando por uma fase de conversação entre cliente, WeDo e Accenture sendo depois produzido pela WeDo visto que é a melhor conhecedora da aplicação.

Os testes tiveram dois tipos de dados diferentes, ficheiros **dummy**: produzidos manualmente contendo todos os casos possíveis, que visam através de casos especificados, identificar exactamente onde o erro existe. Dados de produção, em que por vezes surgem casos não previstos ou com pequenas alterações, e que geram erros a vários níveis.

Os testes foram efectuados por nós e por uma equipa da Accenture presente na Rússia de forma de ter um ambiente de testes de integração real. Para sincronização e partilha da forma como os testes estavam a decorrer, foi criada uma folha EXCEL contendo a lista de testes com a respectiva identificação do teste, data de execução, pessoa alocada para o executar e respectiva informação do teste efectuado. Todos os erros encontrados foram reportados nesta folha. Ao todo foram definidos 103 casos de teste, em que, foram identificadas 172 correções a fazer.

Quando é encontrado um erro, é reportado, e no caso de ser identificado onde ocorreu, é atribuído a um recurso para corrigir numa determinada data que pode ser alterado conforme a prioridade do erro. O recurso depois de corrigir o erro coloca no estado “Verificar” ficando um supervisor de verificar a sua correção.

Nos testes de integração, como o próprio nome já diz, visa encontrar falhas provenientes da integração dos componentes do sistema. Na WeDO, estes testes consistiram essencialmente na instalação de um novo servidor **RAID**, onde testámos todo o processo de integração.

Os testes de aceitação, realizados na Rússia, pela equipa da VimpelCom que irá trabalhar no **RAID**, consistiu na simulação de operações de rotina do sistema de modo a verificar o correcto comportamento e requisitos. Estes testes correram muito bem, recebendo a WeDo/Accenture a aceitação do projecto com duas semanas de antecedência.

6.4 Pacote de Instalação

Aquando a instalação do ambiente de testes fomos criando um pacote de instalação com todos os passos efectuados de modo a que não houvesse falhas e anotando as falhas detectadas de forma a não cometer erros no futuro.

O pacote de instalação foi constituído por vários scripts de instalação, acompanhados por um manual de instalação, manual de operação, manual de utilização e o documento de desenho da solução.

7 Conclusão

Este projecto, no âmbito do estágio de pós-graduação, deu-me a oportunidade de trabalhar com uma das tecnologias mais recentes no apoio a áreas de garantia de receita. Estas tecnologias têm vindo constantemente a evoluir ao longo dos últimos anos, obrigando também à constante adaptação das ferramentas e métodos de forma a poder satisfazer as necessidades dos clientes e do negócio.

Com a ferramenta que mais trabalhei durante o projecto, o **RAID**, aprendi a definir, implementar e automatizar processos de garantia de receita. Adequada à infra-estrutura tecnológica e exigências de negócio do operador VimpelCom, permitiu-me perceber como trabalham as equipas de garantia de receita: detecção, análise, prevenção e correcção de situações de falha de processos e perda de receita. Ao longo do projecto fui adquirindo conhecimentos sobre operadoras de telecomunicações e suas formas de trabalhar, tema que até aqui pouco me dizia. Este conhecimento permitiu-me constatar a importância da garantia de receita, não só nas operadoras de telecomunicações bem como nas empresas que baseiam a sua forma de trabalhar em sistemas informáticos complexos. A formação que recebi na faculdade revelou-se bastante importante para este primeiro projecto no mundo do trabalho, não pelos conhecimentos que aí adquiri sobre garantia de receita, mas pelo conhecimento base que tinha de trabalho em grupo, metodologias de trabalho e conhecimentos técnicos. A equipa que integrei (WeDo e Accenture) também facilitou a tarefa devido ao grande espírito de equipa e disponibilidade para discussão e esclarecimento de dúvidas.

Tive o privilégio de trabalhar num projecto de cooperação de duas grandes empresas a nível nacional e internacional, o que me possibilitou o contacto com pessoas de outras nacionalidades, com metodologias de cooperação e sincronização para além das que tinha estudado até ao momento.

Em suma, este projecto possibilitou-me uma fácil integração no mundo do trabalho num projecto internacional com uma equipa multinacional. A integração possibilitou-me a aquisição de conhecimentos técnicos, capacidade de trabalho em equipa, experiência profissional e contacto com documentação técnica. Os conhecimentos adquiridos estão relacionados, na sua maioria com as áreas de garantia de receita nas empresas de telecomunicações, mas podem ser aplicados a outro tipo de negócio.

8 Referências

Pressman, R. S. " *Engenharia de Software*", Ed. McGraw Hill, 2002.

Mattison, R."The Telco Revenue Assurance". XiT Press Oakwood Hills, Illinois, USA 2005

Nolan, Vincent. "Telecommunications Management (Hardcover)", Virtualbookworm.com ,2004