

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Ciências

Departamento de Informática



DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO PARA GESTÃO
DE FROTAS DE ALUGUER EM .NET

Ricardo Correia de Paula Ferreira Lopes

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA
Sistemas de Informação

2010

UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Ciências

Departamento de Informática



DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÃO PARA GESTÃO
DE FROTAS DE ALUGUER EM .NET

Ricardo Correia de Paula Ferreira Lopes

PROJECTO

Trabalho orientado pelo Prof. Doutor Hans Peter Reiser
e co-orientado por Jorge Manuel Jesus Teresa Fonseca

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

Sistemas de Informação

2010

Agradecimentos

À minha família por todo o apoio prestado ao longo deste período académico longo e muitas vezes desgastante. Pela preocupação e acompanhamento que sempre demonstraram, pela formação pessoal. É a eles que devo tudo.

À minha namorada pela paciência, compreensão e ajuda que sempre demonstrou mesmo nos momentos mais complicados.

Aos meus amigos e colegas da Truwind pelo apoio directo ou indirecto.

Ao meu orientador Jorge Fonseca da empresa Truwind, pelo enorme esforço despendido, formação e todo o apoio que sempre deu não só no meu projecto de tese.

À Faculdade de Ciências por todos estes anos de muito trabalho mas muito gratificantes.

À empresa Truwind pela aposta e acolhimento no período de estágio. Por me proporcionarem este estágio.

À minha família e namorada.

Resumo

Actualmente a informação constitui um dos principais patrimónios de uma empresa. Com o aumento de informação gerada e maior pressão competitiva e associados à rápida evolução da tecnologia, as empresas vêem nos sistemas de informação uma mais-valia para alcançar o sucesso. Neste contexto, a Truwind tem desenvolvido desde 2008, em parceria com uma empresa de distribuição de *software* de gestão PHC - Timenet, aplicações informáticas à medida das necessidades específicas do cliente Transgrua, uma empresa de referência nacional do ramo de aluguer de equipamentos de construção.

O presente relatório descreve o trabalho realizado pelo aluno ao longo do estágio de nove meses no âmbito da cadeira Projecto de Engenharia Informática, centrando-se na criação de uma solução informática integrada capaz de gerir uma empresa de aluguer de equipamentos de construção, tomando por base o *software* criado para o cliente Transgrua.

O trabalho do aluno consistiu, numa primeira fase, em complementar o *software* existente no cliente Transgrua com os módulos considerados indispensáveis ao produto do PEI, adaptando-os numa segunda fase de modo a permitir a sua comercialização em formato de produto genérico destinado a empresas do ramo. O produto final conjuga as funcionalidades de gestão, contabilidade e recursos humanos do *software* de gestão da marca PHC com módulos externos desenvolvidos à medida para a gestão das áreas de manutenção, logística e comercial, complementados com módulos operacionais para dispositivos portáteis e monitores tácteis de parede.

Em resultado de todo este trabalho e como prova do âmbito alargado de necessidades a que este produto pode responder, existem já propostas adjudicadas e pendentes de adjudicação para implementação de conjuntos específicos de módulos do produto, estando actualmente todas as funcionalidades em utilização diária sobre ambientes reais de clientes da Truwind.

Palavras-chave: Gestão de aluguer de equipamentos, Abstracção, Sistemas de Informação, Transgrua, PHC.

Abstract

Nowadays the information is a major asset of a company. With the increase of information generated and the higher pressure from competition, associated to fast technology evolution, the information systems become very useful to achieve the company success. In this context, Truewind has developed since 2008 in partnership with a distribution business management software PHC - Timenet, software tailored to specific Transgrua's needs, a national reference company in the business of rental of construction equipment.

This document describes all the work accomplished during the nine months internship. The project was conducted under the course of Projecto de Engenharia Informática. This project consists in creation of information system capable to manage construction rental equipment. One of the internship's goals was create a generic product from a software and pilot-project Transgrua.

In a first phase, the student work consisted in complementing the existing software on the client with Transgrua modules considered essential to the product of PEI. After this, the student adapted this software applications to create a generic product to commercialize with companies like Transgrua. The final product meets managing functionalities, accounting and human resources from PHC management software and presents applications to support different areas of the business: maintenance, logistic and commercial. This product is complemented with mobile devices and wall tactile monitors.

In result of this work and to prove the product advantages there are some companies interested in this product. Nowadays all the functionalities are being used in real environment at Transgrua.

Keywords: Equipment Rent Management, Abstraction, Information Systems, Transgrua, PHC.

Conteúdo

Capitulo 1	Introdução	1
1.1	Motivação	1
1.2	Objectivos	2
1.3	Enquadramento institucional	5
1.4	Integração na empresa	5
1.5	Organização do documento	6
Capitulo 2	Metodologia	9
2.1	Scrum	9
Capitulo 3	Planeamento.....	13
3.1	Mapas de <i>Gantt</i>	13
3.2	Descrição das tarefas.....	15
Capitulo 4	Contexto e enquadramento tecnológico	17
4.1	Tecnologias	17
4.1.1	PHC.....	17
4.1.2	TrueMobile	20
4.1.3	<i>Framework</i> MS.NET	21
4.1.4	Microsoft SQL Server 2005	21
4.1.5	IIS	22
4.1.6	ASP.NET	22
4.2	Linguagens Utilizadas	23
4.2.1	C#	23
4.2.2	Visual Basic.NET	23
4.2.3	Transact-SQL.....	24
4.3	Trabalho relacionado e outras soluções.....	24
Capitulo 5	Descrição do software base.....	27
5.1	Negócio da Transgrua	27
5.2	Organização da Transgrua	28
5.3	Módulos aplicativos da Transgrua	29
5.3.1	Painel de Controlo	29
5.3.2	Painel de Logística	30

5.3.3	PDA Logística	30
5.3.4	Painel de Manutenção.....	31
5.3.5	Painel de Oficina	31
5.3.6	PDA Manutenção.....	32
5.4	Arquitectura da solução Transgrua	32
Capitulo 6	Trabalho realizado no software base	35
6.1	GoogleMaps.....	36
6.2	Componente Manutenção	38
6.3	Painel de Oficina	39
6.3.1	Requisitos	40
6.3.2	Desenho.....	46
6.3.3	Resultados	48
6.4	PDA de Manutenção – TrueMobile	50
6.4.1	Requisitos	51
6.4.2	Resultados	52
6.5	Suporte	54
Capitulo 7	Trabalho realizado no produto Gestão de Alugueres	57
7.1	Migração base de dados.....	57
7.2	Alterações no PHC	60
7.3	<i>Backoffice</i> do sistema	63
7.3.1	Alterações de <i>layout</i>	64
7.3.2	Registo de licenças.....	66
7.3.3	Funcionalidades ecrãs de utilizador do PHC.....	68
7.4	Alterações no código fonte.....	68
7.5	Gestão de licenças	69
7.6	Criação de manuais de utilizador	72
7.7	Qualidade de <i>software</i>	72
7.8	Licenciamento do produto	74
Capitulo 8	Trabalho realizado extra-projecto.....	77
8.1	Suporte a outros projectos.....	77
8.2	Certificações	78

8.3	Formações	78
Capítulo 9	Conclusões e trabalho futuro	79
9.1	Conclusões	79
9.2	Trabalho futuro.....	81
9.3	Comentário crítico e competências adquiridas.....	82
9.3.1	Tecnologias Microsoft	82
9.3.2	Software PHC.....	83
9.3.3	Metodologias ágeis.....	83
9.3.4	Ciclo de vida do projecto	83
9.3.5	Contacto com clientes	83
Acrónimos	85
Referências bibliográficas	87

Índice de Figuras

Figura 1 – Objectivos Projecto de Engenharia Informática	3
Figura 2 – Estrutura e organização de equipas.....	6
Figura 3 – Descrição do processo Scrum (3)	12
Figura 4 - Mapa de Gantt com planeamento inicial do projecto.....	14
Figura 5 – Mapa de Gantt final: mapa de actividades real	14
Figura 6 – PHC Enterprise: ecrã principal	18
Figura 7 – Componentes de negócio Transgrua	28
Figura 8 – Visão geral da solução do cliente Transgrua.....	29
Figura 9 – Arquitectura do <i>software</i> do cliente Transgrua.....	33
Figura 10 – Trabalho realizado no cliente Transgrua	35
Figura 11 – Diagrama ilustrativo de funcionamento do controlo GoogleMaps	37
Figura 12 – Painel de Controlo: Integração com controlo GoogleMaps	38
Figura 14 – Painel Oficina: Ecrã principal.....	49
Figura 15 – Painel Oficina: Ecrã Folha de Obra	50
Figura 16 – TrueMobile: imagens do produto	53
Figura 17 – Resumo das adaptações realizadas ao <i>software</i> Transgrua	59
Figura 18 – PHC Enterprise: ecrã de utilizador Gestão de Técnicos	62
Figura 19 – <i>Backoffice</i> : Gestão de Técnicos migração PHC-BO	63
Figura 20 – <i>Backoffice</i> : nova página principal	64
Figura 21 – <i>Backoffice</i> : alterações <i>layout</i> . Menu original e menu backoffice produto.....	65
Figura 22 – <i>Backoffice</i> : utilizadores em “Configurar Terminais”	67
Figura 23 – <i>Backoffice</i> : tabela CvnSyncUsers	67
Figura 24 – <i>Backoffice</i> : dados gerais de utilizador em “Configurar Terminais”	68
Figura 25 – Área de Licenciamento: página inicial	70
Figura 26 – Área de Licenciamento: área de cliente	70
Figura 27 – Arquitectura de licenciamento	71

Índice de Quadros

Quadro 1 - História de Utilizador: Painel Oficina.....	41
Quadro 2 – Histórias de Utilizador: TrueMobile.....	52
Quadro 3 – TrueMobile: Tarefas de abstracção	54
Quadro 4 – Alterações efectuadas em ecrãs utilizador do PHC	61
Quadro 5 – Tarefas genéricas para realização de testes	73
Quadro 6 – Tarefas aplicadas a cada aplicação	73
Quadro 7 – Descrição dos pacotes disponíveis para comercialização	75

Capítulo 1

Introdução

Este documento corresponde ao relatório final, último relatório e parte da documentação constituinte da disciplina Projecto em Engenharia Informática no âmbito do Mestrado em Engenharia Informática da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

Neste primeiro capítulo será apresentado o projecto realizado ao longo do actual ano lectivo, será feito um enquadramento institucional e ainda será apresentada a estrutura e organização deste documento.

1.1 Motivação

Empresas do ramo de aluguer de equipamentos de construção, como a empresa nacional Transgrua, sentem actualmente uma necessidade de informatizar e melhorar continuamente os processos de aluguer e manutenção dos seus equipamentos. A Transgrua é actualmente detentora de grande prestígio a nível nacional, tendo participando em diversos projectos de construção de grandes dimensões a nível nacional e internacional.

Dado o forte crescimento da Transgrua entre os anos de 2005 e 2010, esta decidiu recorrer a soluções de *software* que agilizassem de forma descentralizada as tarefas outrora complexas e burocráticas. Nesse sentido, em 2008, a empresa Truewind foi requisitada para fornecer serviços de consultoria com vista ao desenvolvimento destas soluções em parceria com a empresa Timenet – empresa de consultoria informática e parceira certificada PHC que globalmente presta os serviços informáticos à Transgrua.

Esta prestação de serviços teve início no ano de 2008 em formato de consultoria e desenvolvimento e mantém-se até à presente data em formato de manutenção correctiva e evolutiva.

As necessidades do cliente Transgrua equiparam-se às necessidades de outras empresas do sector onde a Transgrua opera. A grande motivação deste projecto foi a criação de um produto de *software* comercializável, baseado em soluções de *software* desenvolvidas a pedido e à medida da cliente Transgrua. A perspectiva de alargamento do leque de empresas utilizadoras deste produto promete vantagens não só para a empresa Truewind, que adquirirá novos clientes, mas também para as empresas clientes pois estas poderão adquirir um *software* com provas dadas num ambiente real e com as mais-valias de negócio já identificadas pela Transgrua, onde as soluções tiveram uma ampla aceitação pelos utilizadores e gestores, tornando-se indispensáveis para o dia-a-dia da empresa.

O projecto a realizar pelo aluno consistiu na criação do produto de *software* genérico acima referido. Este tem como base o projecto para a cliente Transgrua que se encontra em desenvolvimento contínuo. A participação no desenvolvimento do projecto Transgrua, como primeira fase do estágio, foi também uma das tarefas realizadas pelo aluno. A aquisição de conhecimentos e integração no projecto são pontos relevantes para esta participação no projecto Transgrua.

O *software* mencionado será dissecado neste mesmo documento nos capítulos seguintes.

1.2 Objectivos

O principal objectivo deste projecto foi a criação de um produto de gestão de aluguer de equipamentos de construção. O *software* que serviu de base ao produto é utilizado apenas por uma empresa do ramo – a Transgrua – pelo que foi necessário adaptá-lo para que pudesse ser comercializado a outros clientes. Para concretizar este objectivo, foram definidos quatro objectivos intermédios:

1. Abstracção dos módulos do *software* de base da Transgrua, tornando-o independente da configuração do cliente mas mantendo as mesmas funcionalidades;
2. Redução dos custos de licenciamento através da redução ou substituição de componentes externas por alternativas mais económicas;
3. Criação de uma estrutura de desenvolvimento contínuo e qualidade, incluindo uma bateria de testes de validação;
4. Criação dos mecanismos de distribuição, instalação e licenciamento;

A Figura 1 resume e esquematiza os objectivos definidos no projecto.

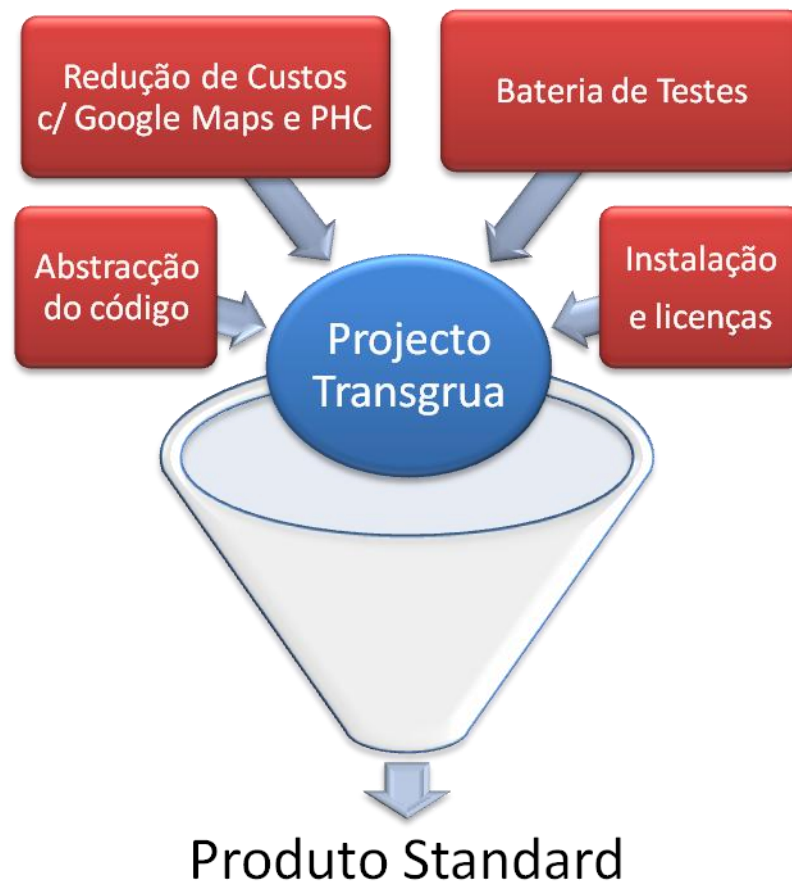


Figura 1 – Objectivos Projecto de Engenharia Informática

A necessidade de abstracção dos módulos do *software* de base da Transgrua prendeu-se com a necessidade de tornar o *software* independente das regras específicas do negócio da Transgrua, nomeadamente nos tipos de documento, características dos equipamentos e valores mínimos e máximos, além de ser necessário adaptar a camada

de apresentação à imagem de cada cliente. Toda esta abstracção pressupunha que os módulos e funcionalidades fossem mantidos.

Ao nível dos custos, procurou-se reduzir ou eliminar o licenciamento de componentes externas. Especificamente, o MapPoint – aplicação para visualização geográfica utilizado no *software* Transgrua para localização geográfica equipamentos alugados - é um componente pago, à imagem das licenças de utilização da versão PHC Enterprise – *software* de gestão português (ver capítulo 2 – Tecnologias). Concluiu-se que seria necessário recorrer a ferramentas mais económicas existentes no mercado para reduzir os custos. Para implementar estas medidas foram definidas duas alterações a executar no *software* de base:

1. Substituição do *software* MapPoint Microsoft por GoogleMaps.
2. Substituição do *software* PHC Enterprise por PHC Advanced ou Corporate.

Ambas as alterações representariam uma significativa redução de custos. No primeiro caso, o GoogleMaps como *software* grátis e aberto não implica qualquer custo, enquanto a licença de utilização e comercialização do *software* MapPoint é pago por cada utilizador/máquina. Quanto à substituição de gamas PHC, o objectivo era o de retirar a dependência da versão PHC Enterprise – a mais dispendiosa da PHC – permitindo a ligação do novo produto também às versões mais baixas e consequentemente mais económicas.

Como terceiro objectivo, pretendeu-se dotar o produto final de mecanismos de desenvolvimento contínuo, gestão de versões e validação de qualidade do software desenvolvido, nomeadamente através da criação de uma bateria de testes construída sobre ferramentas conhecidas de gestão de *software*.

O quarto objectivo foi a criação dos mecanismos de distribuição do produto, nomeadamente com a criação de um pacote de instalação com algoritmos de validação do licenciamento e respectivos manuais de utilização e manutenção.

Para concluir este tópico, resta mencionar os objectivos pessoais definidos para a realização do projecto: aquisição de novas competências, aperfeiçoamento dos conhecimentos técnicos e, não menos importante, início do contacto com o mundo empresarial ainda durante os estudos académicos.

1.3 Enquadramento institucional

A empresa Truewind – Tecnologias de Informação SA é uma empresa bastante recente, tendo sido fundada no ano de 2008 no mês de Abril. Tal como a empresa, também os seus colaboradores são bastante jovens, mas bastante dinâmicos e experientes. Na sua maioria, os colaboradores formaram-se na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.

A Truewind tem como objectivo fornecer serviços de referência na área das tecnologias de informação, procurando aconselhar, arquitectar, desenvolver e gerir sistemas de informação pensados à medida do cliente. A empresa apresenta um vasto leque de clientes em diversas áreas de negócio e como tal, trabalha com diversas plataformas. (1)

Actualmente e durante o ano lectivo de 2009/2010, a empresa acolhe seis alunos a realizar o Projecto de Engenharia Informática.

1.4 Integração na empresa

O trabalho na empresa foi iniciado no dia 14 de Setembro de 2009, nomeadamente com a apresentação da empresa, das diferentes áreas de negócio e das metodologias de trabalho. Como indicado na figura seguinte, ao nível organizacional a empresa apresenta diferentes equipas de trabalho, onde cada equipa é especializada numa determinada plataforma ou tecnologia.

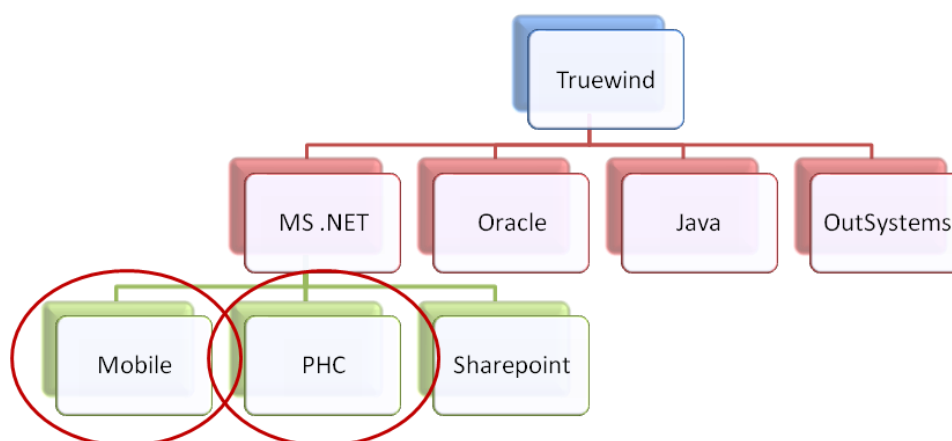


Figura 2 – Estrutura e organização de equipas

Os alunos foram recebidos e integrados nas respectivas equipas nos primeiros dias de trabalho. Como tal, o aluno foi integrado nas equipas “MS.NET *Technology*” e “PHC *Technology*”. Estas equipas trabalham actualmente no projecto que o aluno irá realizar. A primeira, a equipa “MS.NET *Technology*” é responsável pelo desenvolvimento de soluções com recurso à *framework*¹ MS.NET da Microsoft. Esta equipa é por sua vez dividida em três sub-equipas: “*Mobile Technology*”, “*PHC Technology*” e “*SharePoint Technology*”. Todas estas equipas são responsáveis por vários projectos em simultâneo.

A empresa Truewind organiza periodicamente formações e *workshops* com o intuito de formar os seus membros mais novos. Estes eventos, orientados por membros mais experientes, são ideais para partilha de conhecimento e experiência. Como tal, os alunos foram alvo de algumas formações durante os primeiros dois meses de trabalho. As formações e *workshops* são orientadas às áreas de negócio da empresa.

Após concluída a fase de integração na empresa, foi iniciada a fase de integração no cliente Transgrua para adaptação ao *software* existente que serviu de base ao produto.

1.5 Organização do documento

Este documento está organizado da seguinte forma:

¹ Solução abstracta e reutilizável de software.

- **Capítulo 1 – Introdução:** o presente capítulo tem o objectivo de introduzir ao leitor o projecto realizado pelo aluno, mostrando a motivação para a realização deste estágio e objectivos alcançados.
- **Capítulo 2 – Metodologia:** no capítulo Metodologia é apresentado a metodologia utilizada durante todo o trabalho realizado.
- **Capítulo 3 – Planeamento:** neste capítulo é descrito o planeamento, elaborado no inicio do estágio, e por fim é feita a comparação entre o planeamento inicial e o trabalho real efectuado.
- **Capítulo 4 – Contexto e enquadramento tecnológico:** no capítulo Contexto e enquadramento tecnológico são enumeradas e descritas ferramentas e tecnologias utilizadas para alcançar os objectivos traçados. É feito ainda uma pequena análise de trabalho relacionado e soluções existentes no contexto do aluguer de equipamentos de construção.
- **Capítulo 5 – Descrição do software base:** o capítulo 5 apresenta detalhadamente o software base do cliente Transgrua e o seu modelo de negócio.
- **Capítulo 6 – Trabalho realizado no software base:** novos desenvolvimentos, correcções e suporte sobre o software base do cliente Transgrua.
- **Capítulo 7 – Trabalho realizado no produto Gestão de Alugueres:** neste capítulo é relatado o trabalho desenvolvido pelo aluno com intuito da criação do produto de gestão de alugueres.
- **Capítulo 8 – Trabalho realizado extra-projecto:** trabalho realizado, ao longo do período do estágio, fora do âmbito do PEI.
- **Capítulo 9 – Conclusões e trabalho futuro:** conclusões sobre o estágio e trabalho realizado e ainda trabalho a realizar futuramente, após a conclusão do período de estágio.

Capítulo 2

Metodologia

Apesar da proposta de estágio estar centrada no desenvolvimento de um produto, o aluno estando a especializar-se na área de Sistemas de Informação deu grande enfoque não só ao produto, mas também ao seu processo de desenvolvimento.

Na Truewind não está adoptado um único processo de desenvolvimento, permitindo e levando a que em cada projecto sejam utilizados os processos, metodologias e ferramentas mais adequados à dimensão, custo, risco, recursos disponíveis e necessidades de cada caso concreto. O aluno efectuou um trabalho de pesquisa sobre as melhores práticas e ferramentas para conduzir este processo, tomando por base algumas directrizes internas da empresa, tendo optado por privilegiar a utilização da metodologia Scrum.

Nas secções seguintes é descrita a metodologia Scrum, nomeadamente ao nível das técnicas e ferramentas utilizadas e o processo de desenvolvimento do trabalho.

2.1 Scrum

A engenharia de *software* é uma actividade de gestão do conhecimento que lida com incertezas múltiplas áreas. Estas incertezas aumentam os riscos dos projectos fazendo que se adoptem metodologias que atrasem significativamente o *breakeven*² do projecto.

O Scrum vai de encontro às necessidades do negócio, apresentando-se como uma metodologia ágil na gestão de projectos. É um processo interactivo e incremental para o

² Ponto de equilíbrio entre despesas e receitas

desenvolvimento de produtos ou para a gestão de tarefas. A agilidade que suporta esta metodologia de gestão e planeamento traz uma nova dimensão na capacidade de resposta, adequabilidade, eficácia e eficiência na actual gestão de processos. (2)

Sendo uma metodologia de desenvolvimento ágil, o Scrum reconhece como natural a existência de alterações e problemas inesperados durante o processo de desenvolvimento de *software*. A sua principal característica é o facto de se centrar no valor para o cliente. Procurando a realização, sempre em primeiro lugar, das tarefas que maior valor apresentam para o cliente.

O Scrum permite mitigar os principais riscos associados ao desenvolvimento de um projecto:

- O risco de falhar as expectativas do cliente, através de entregas frequentes e da obtenção do *feedback*;
- O risco da não resolução de impedimentos prontamente, através de reuniões diárias curtas de progresso;
- O risco de incapacidade de entrega, através de entregas frequentes (1-2 semanas);
- O risco de sobre comprometimento da equipa e interrupção dos trabalhos, através do comprometimento da equipa para a duração do sprint.

Em cada um dos ciclos, são realizadas tarefas que proporcionam um incremento funcional do produto final, possibilitando um ponto de controlo e acompanhamento do produto a desenvolver.

De maneira a que se possa entender o ciclo de desenvolvimento da metodologia Scrum, é necessário conhecer os termos envolvidos: Papéis, Artefactos e Actividades.

1. Papéis/*roles*

1.1 *Product Owner*: É o responsável pelo produto, tendo como tarefas o preenchimento e manutenção do *Product Backlog* com todas as funcionalidades que o *software* deverá implementar, sendo que todas elas deverão estar devidamente prioritizadas e estimadas.

1.2 *Scrum Master*: Deve garantir que não existem impedimentos para que a equipa consiga chegar aos objectivos do *Sprint*. Não deve ser considerado o líder da equipa, mas sim a pessoa que assegura que os procedimentos são correctamente aplicados. Deve, igualmente, representar a equipa e os seus interesses perante o *Product Owner*. O papel *Scrum Master* foi desempenhado pelo orientador do aluno nos diferentes projectos em que este participou.

1.3 *Equipa*: A equipa tem a responsabilidade de desenvolver e entregar o produto. Será tipicamente um grupo com um máximo de 8 pessoas com capacidades multi-disciplinares adequadas aos objectivos do *Sprint*. As equipas auto-organizam-se, encontrando a forma mais produtiva de realizar os objectivos do *Sprint*. O aluno desempenhou este papel, isto é, integrou a equipa de desenvolvimento, quando existia estas existiam dependendo do projecto.

2. Artefactos

2.1 *Product backlog*: Enumera as funcionalidades do *software* a desenvolver. Cada uma destas tarefas deve estar estimada em termos de esforço ou duração.

2.2 *Sprint backlog*: Este artefacto, criado em cada *Scrum Planning Meeting*, lista as tarefas a serem realizadas para que as funcionalidades sejam concretizadas. Estas tarefas são inferidas das funcionalidades seleccionadas do *Product Backlog* para realizar durante o *Sprint* em questão.

3. Actividades

3.1 *Scrum Planning Meeting*: É a reunião realizada no início de cada *Sprint* onde a *Equipa*, representada pelo *Scrum Master*, negocia com o *Product Owner* quais as funcionalidades a retirar do *Product Backlog* para construir o *Sprint Backlog*.

3.2 *Sprint*: Período, tipicamente entre 2-4 semanas, em que um conjunto de funcionalidades do *Product Backlog* são desenvolvidas.

3.3 *Scrum Daily Meeting*: Breve reunião diária, que não deve exceder 15 minutos, onde cada um dos elementos fala sobre o progresso do seu trabalho, indicando o que fez desde a última reunião, o que pretende realizar até à próxima e se existem alguns impedimentos ao seu progresso.

3.4 *Demo Meeting*: Apresentação que ocorre no final de cada *Sprint* de forma a demonstrar o trabalho desenvolvido durante o mesmo e que permite ao *Product Owner* ter uma visão cada vez mais real do produto final.

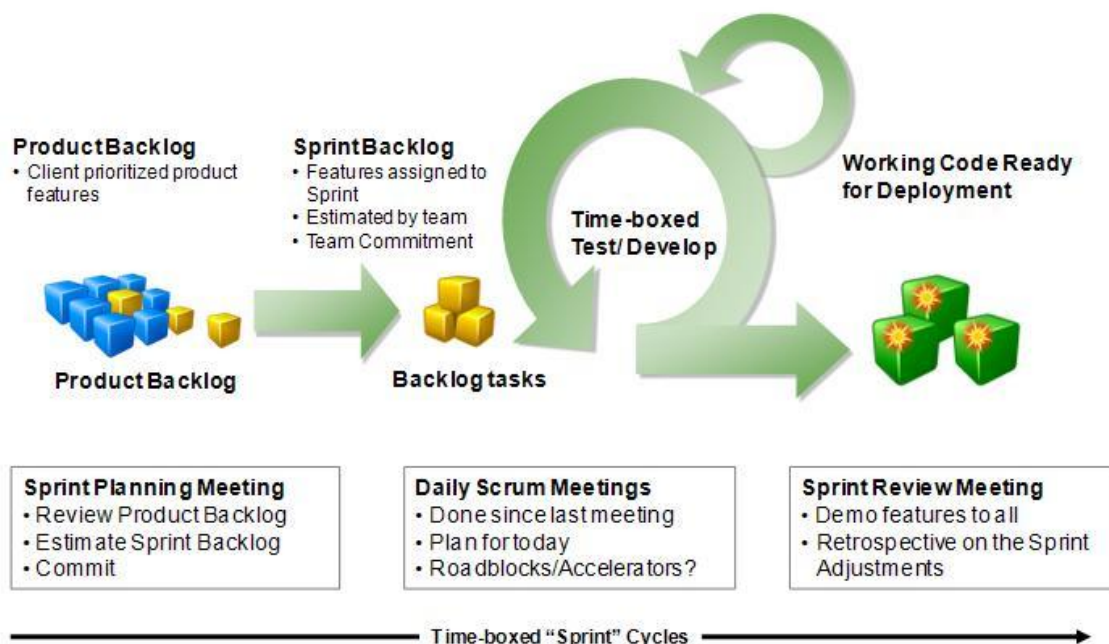


Figura 3 – Descrição do processo Scrum (3)

A Figura 3 representa todas as fases do processo Scrum, bem como os artefactos desde o início do processo até ao seu termo.

Capítulo 3

Planeamento

O capítulo Planeamento mostra o planeamento de todo o trabalho efectuado pelo aluno. Para efeitos comparativos, foi traçado um planeamento inicial e um segundo planeamento no fim do estágio. O objectivo é compreender as tarefas a que o aluno se propôs a realizar e compará-las com as tarefas realmente efectuadas no fim de nove meses de estágio. O planeamento aqui delineado foi baseado nos *sprints* da metodologia ágil Scrum.

O planeamento delineado no início do estágio não foi cumprido rigorosamente ao longo dos nove meses de estágio em resultado de vários factores não previstos, nomeadamente:

- Adição posterior de tarefas a pedidos dos clientes;
- Alterações na estratégia comercial definida para o produto;
- Atrasos na entrega ao cliente de novos módulos criados para o PEI;

3.1 Mapas de *Gantt*

Nas Figura 4 e Figura 5, são apresentados os calendários de execução do Projecto de Engenharia Informática decorrido na empresa Truewind.

O primeiro Mapa de Gantt, a Figura 4, refere-se ao planeamento inicial do trabalho para realizar durante o período de estágio. Este planeamento foi apresentado já no relatório preliminar.

Já o segundo Mapa de Gantt refere-se ao mapa de actividades real realizado no fim do estágio. Corresponde ao trabalho efectuado pelo aluno.

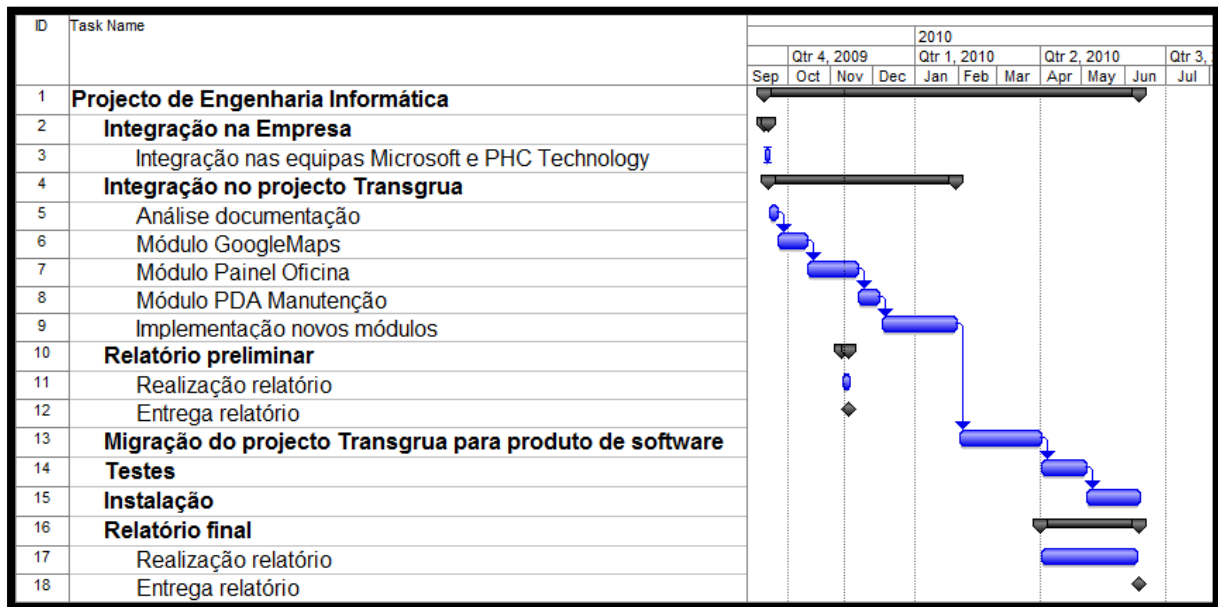


Figura 4 - Mapa de Gantt com planeamento inicial do projecto

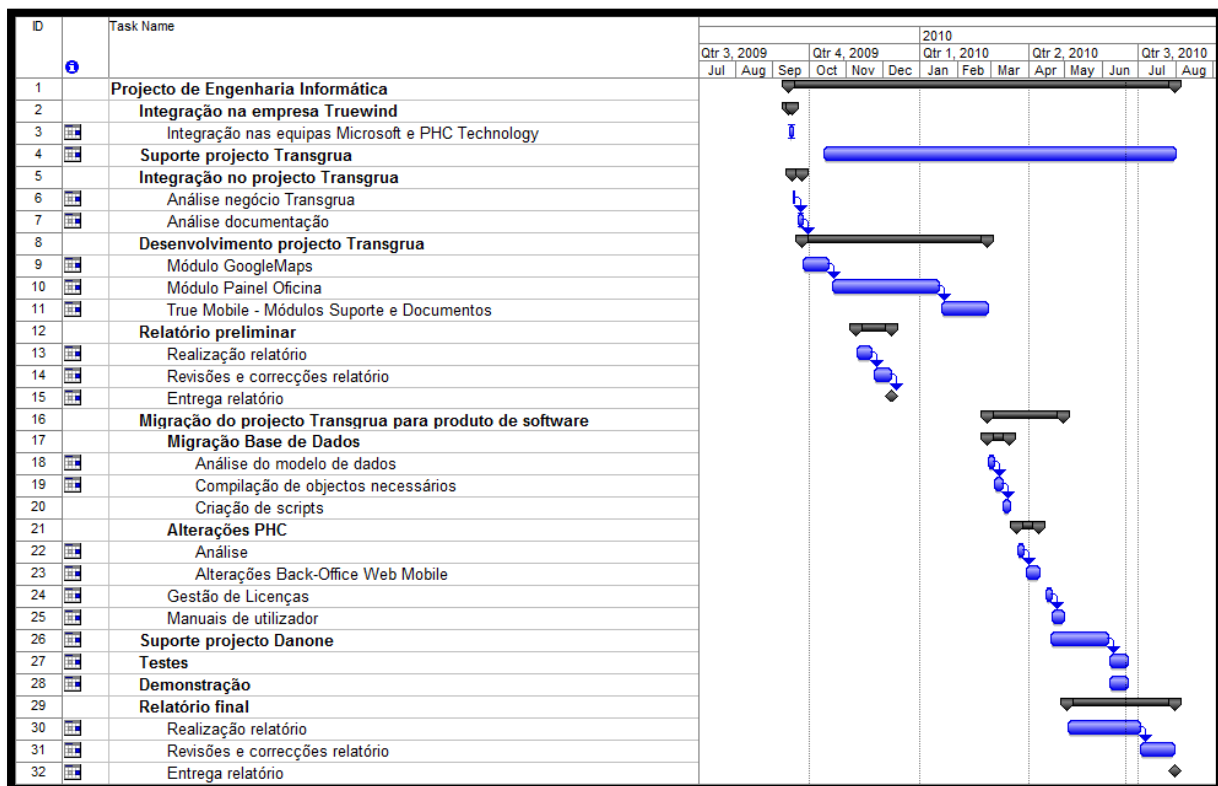


Figura 5 – Mapa de Gantt final: mapa de actividades real

3.2 Descrição das tarefas

Integração na empresa Truewind: a tarefa teve início no dia 14 de Setembro com a chegada do aluno à empresa. Feita a introdução da empresa, o aluno foi integrado nas equipas da qual fez parte durante o período de estágio. Tarefa com a duração de duas semanas.

Integração no software do cliente Transgrua: o aluno foi integrado nos projectos que já se encontravam a decorrer. Foi feita a análise de toda a documentação existente bem como a compreensão do modelo de negócio do cliente Transgrua.

Suporte ao cliente Transgrua: com a integração na equipa associada ao cliente Transgrua, o aluno integrou consequentemente a equipa de suporte de prevenção, responsabilidade que manteve ao longo de toda a duração do estágio.

Desenvolvimento sobre o cliente Transgrua: nesta tarefa foi iniciado o processo de desenvolvimento de funcionalidades sobre o *software* utilizado pela Transgrua.

Relatório preliminar: consistiu na escrita, revisão e entrega do relatório preliminar, com duração de uma semana e término no dia 13 de Outubro de 2009.

Migração das soluções do cliente Transgrua para o produto do PEI: esta tarefa correspondeu à segunda fase do estágio e consistiu na abstracção do *software* previamente criado para o cliente Transgrua.

Suporte ao cliente Danone: a realização da tarefa de suporte ao cliente Danone foi realizada fora do âmbito do PEI. Esta tarefa surgiu por necessidade de aprendizagem do aluno sobre desenvolvimento, instalação e utilização de soluções de mobilidade, numa óptica de formação *on-job*, tendo acompanhado as equipas de suporte no contexto das necessidades do cliente Danone. Teve a duração de sete semanas.

Testes: a tarefa iniciou-se no mês de Maio e com a duração de cerca de um mês. Nesta tarefa, foi criada uma bateria de testes à qual o produto foi submetido.

Instalação: a tarefa iniciou-se no mês de Junho e teve a duração de cerca de um mês. Consistiu na criação de rotinas destinadas à instalação do *software* em ambientes de demonstração e na criação da base para os manuais de instalação e utilização.

Relatório final: esta tarefa iniciou-se no começo do mês de Maio e consistiu na escrita, revisão por parte dos orientadores e entrega do documento. Foi realizada ao longo de dois meses paralelamente com outras tarefas.

Capítulo 4

Contexto e enquadramento tecnológico

Neste capítulo é apresentado o enquadramento tecnológico, sendo enumeradas e descritas as tecnologias e ferramentas utilizadas neste projecto. Na primeira parte são apresentadas as tecnologias impostas pelo Product Owner e as limitações das plataformas de desenvolvimento usadas neste projecto. Na segunda parte deste capítulo são apresentadas as ferramentas utilizadas para atingir os objectivos propostos.

4.1 Tecnologias

Nesta secção é feita a apresentação das tecnologias utilizadas, razão para a sua utilização e ainda onde se insere cada tecnologia neste projecto. Como o produto desenvolvido baseou-se num *software* já existente, a escolha das tecnologias a utilizar ficou limitada em grande parte. Assim, é explicado o motivo da continuação da utilização de cada tecnologia através da identificação das suas vantagens.

4.1.1 PHC

O *software* PHC assente numa plataforma Microsoft SQL Server, permite às empresas de pequena ou média dimensão gerirem a informação que possuem nos seus sistemas. Este *software* encontra-se dividido em várias áreas especializadas em nichos de mercado diferentes. Por sua vez, cada uma das áreas é constituída por vários módulos. (4) A plataforma PHC apresenta três diferentes versões: PHC Corporate, PHC Advanced e PHC Enterprise.

Tem provas dadas em Portugal. Actualmente é um dos ERPs com maior implementação, possuindo centenas de empresas satisfeitas a utilizá-lo, representando um universo de milhares de utilizadores.

A Transgrua adquiriu a gama PHC Enterprise, englobando os módulos PHC Gestão, PHC Contabilidade, PHC Imobilizado, PHC Letras, PHC Pessoal, PHC Frota, PHC CRM, PHC Suporte, PHC Ocupação, PHC SMS e PHC ControlDoc.

4.1.1.1 PHC Enterprise

A gama PHC Enterprise, considerada topo de gama, é um ERP desenvolvido com o objectivo de satisfazer as exigentes necessidades das médias e grandes empresas.

O *software* apresenta uma grande flexibilidade de configuração, característica essencial visto que é orientada para diversos tipos de negócio. Adapta-se totalmente à empresa e ao negócio.

A Figura 6 corresponde ao ecrã inicial do PHC Enterprise.

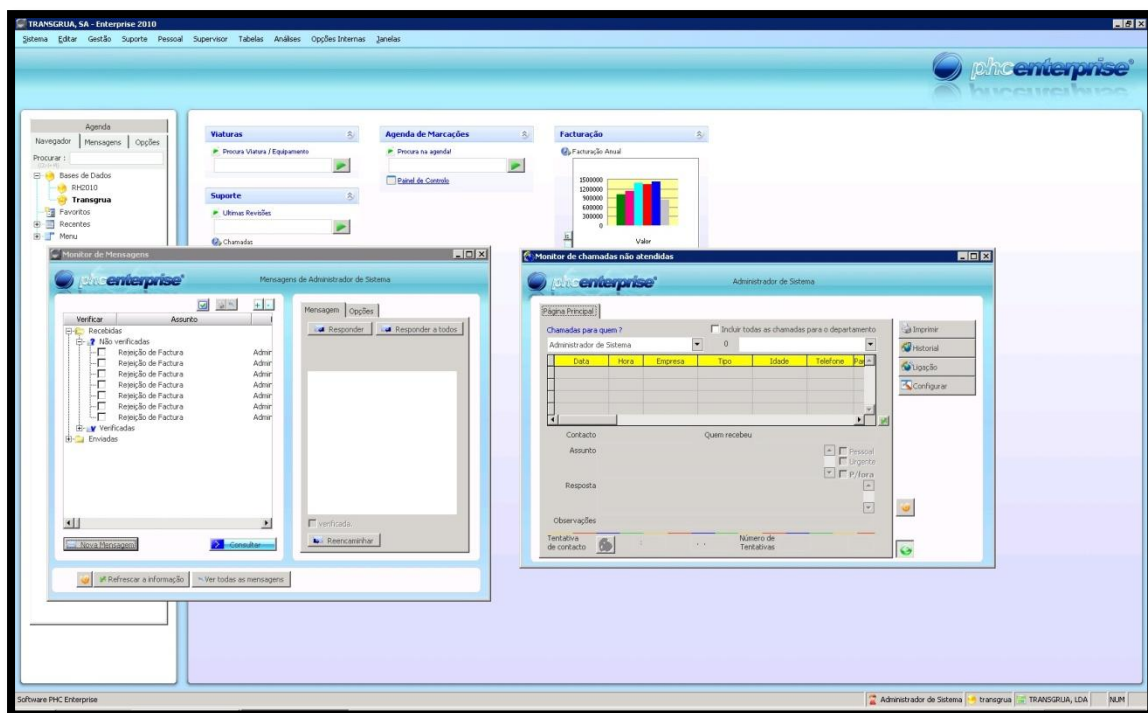


Figura 6 – PHC Enterprise: ecrã principal

Na gama Enterprise, o utilizador tem à sua disposição uma *framework* de desenvolvimento para que seja possível alterar o *software*, implementado e

configurando à sua medida. Só esta gama permite criar ecrãs novos, desenhados à medida do cliente, designados como ecrãs de utilizador. Com o desenho de ecrãs do utilizador, é possível criar aplicações, ou seja, criar um *software* para gerir e tratar outras áreas não previstas no *software* de base. Nos vários ecrãs é possível colocar os campos das tabelas do utilizador, botões para obter análises, gráficos, etc. Esta capacidade permite implementar no sistema ERP a gestão específica de departamentos, cujas necessidades são próprias dos mesmos.

4.1.1.2 PHC Advanced

Bastante semelhante à gama PHC Enterprise embora mais limitado, pois não possui as seguintes funcionalidades: alertas de utilizador, um sistema de produção e envio de alertas para os utilizadores com a mais variada informação; tabelas de ecrãs e utilizadores; e, por último, a *framework* PHC.

Os futuros clientes do produto do PEI poderão utilizar a gama PHC Advanced em detrimento da gama PHC Enterprise. Um dos factores de decisão é o custo inferior do PHC Advanced. O *downgrade*³ implica alterações ao nível da abstracção do produto do PEI. Visto não ser possível criar ecrãs de utilizador nesta gama e o cliente Transgrua utilizar estes ecrãs, foi necessário recriar algumas das funcionalidades noutras tecnologias externas ao PHC.

4.1.1.3 ERP – Enterprise Resource Planning

Com o aumento de informação gerada pelas empresas e maior pressão competitiva surge a necessidade da utilização de sistemas de informação que façam a gestão destes artefactos. Assim surgem aplicações com este intuito designadas ERP. Estes integram e relacionam todos os dados e processos, de diferentes sectores dentro de uma empresa, num único repositório. O acesso e actualização dos dados são feitos de uma forma fácil e coerente. Os ERPs têm ainda outras vantagens como a redução de custos e tempo dispendido, optimização do fluxo de informação dentro da organização e redução de redundância de dados.

³ Retorno ao ponto, estado, versão anterior. Acção contrária ao *Upgrade*.

A utilização dos ERPs massificou-se na segunda metade da década de noventa.

4.1.2 TrueMobile

O TrueMobile é uma extensão ao *software* empresarial PHC inteiramente desenvolvido e comercializado pela empresa Truewind. Proporciona a mobilidade aos seus utilizadores, permitindo-lhes operar e agir em qualquer lugar recorrendo ao seu *PDA* ou *Netbook* e ter toda a informação produzida e recolhida automaticamente integrada. (5)

Desenvolvido para Windows Mobile (6) e perfeitamente integrado com o ERP PHC permite aos colaboradores um acesso rápido e simples à informação que eles necessitam para conduzir e desenvolver o seu negócio. Permite trabalhar de forma desconectada, possibilitando assim grande mobilidade e disponibilidade.

O TrueMobile encontra-se implementado em diferentes módulos, onde cada um desempenha o papel correspondente ao módulo homónimo do PHC. Os módulos existentes são:

- Self Sale – módulo de auto-venda que permite a emissão de documentos de facturação e guias de transporte para vendedores que façam a venda e entrega de mercadoria aos clientes finais junto dos mesmos;
- Receipts – módulo que permite a emissão de recibos e registos de depósitos bancários;
- Order Entry – módulo de pré-venda que permite apenas a emissão de encomendas junto dos clientes finais para posterior facturação e entrega por parte de transportadoras;
- Support – módulo de manutenção e assistência técnica que permite o registo de pedidos de assistência e intervenções técnicas;
- Documents – módulo genérico de emissão de documentos, permitindo configurar à medida estruturas de dados baseadas em cabeçalho e linhas;
- Relationships – módulo de CRM que permite a criação de contactos e registo de visitas comerciais.

Os módulos Documents e Support⁴, capazes de gerir toda a informação sobre a manutenção de equipamentos, fazem parte do produto do PEI e foram desenvolvidos, em parte, pelo aluno.

4.1.3 **Framework MS.NET**

A *framework* MS.NET, criada pela Microsoft, é uma plataforma de desenvolvimento e execução de sistemas e aplicações. Simplifica o desenvolvimento de aplicações, quer em ambientes tradicionais, quer em ambientes distribuídos. Eis algumas das funcionalidades de design da plataforma MS.NET:

Interoperabilidade: a interacção entre aplicações desenvolvidas em diferentes alturas é frequente, isto é, é possível a reutilização e combinação de aplicações desenvolvidas com recurso a diferentes versões da plataforma. Apresenta um ambiente robusto, consistente para desenvolvimento orientado para objectos.

Segurança: Common Language Runtime, ou simplesmente CLR, é a máquina virtual onde a plataforma corre. Esta característica permite que os programas sejam executados de uma forma segura, garantindo o bom funcionamento da gestão de memória.

Independente da linguagem: é possível desenvolver um projecto utilizando diferentes linguagens.

4.1.4 **Microsoft SQL Server 2005**

O SQL Server 2005 é uma plataforma abrangente de base de dados que fornece recursos de gestão de dados de classe empresarial com ferramentas Business Intelligence integradas. O mecanismo de base de dados do SQL Server oferece um armazenamento mais seguro e confiável tanto para dados relacionais como estruturados. Apresenta funcionalidades de recursos de análise, geração de relatórios, integração e notificação.

A linguagem utilizada é o Transact-SQL corresponde à implementação do standard SQL.

⁴ Módulos TrueMobile Suporte e Documentos

Como foi referido, a tecnologia PHC utiliza exclusivamente o motor de bases de dados SQL Server nas diferentes edições. Como tal, a utilização do Microsoft SQL Server 2005 é obrigatória.

4.1.5 IIS

Internet Information Services, ou IIS, um dos servidores *Web* mais utilizados hoje em dia, foi criado pela Microsoft. Disponibiliza um vasto conjunto de serviços *Web*: HTTP, FTP, SMTP e NNTP. Utiliza tecnologia proprietária, o Active Server Pages, para a criação de páginas HTML dinâmicas. O grande concorrente deste servidor *Web* é o famoso servidor open-source Apache HTTP Server.

Após o lançamento da *framework* MS.NET o IIS passou a suportar aplicações desenvolvidas nesta plataforma. Este é formado basicamente por dois tipos de aplicações:

1. Páginas *Web*: Tradicionais acedidas por utilizadores;
2. *Web Services*: Funções disponíveis pela rede, chamadas por aplicações ASMX⁵

4.1.6 ASP.NET

ASP.NET é a plataforma da Microsoft para o desenvolvimento de aplicações *Web*. É um componente do IIS que permite através de uma linguagem de programação criar páginas dinâmicas. O ASP.NET tem como base a *framework* MS.NET herdando todas as suas características, por isso, como qualquer aplicação desta *framework*, as aplicações para esta plataforma podem ser escritas em várias linguagens de programação, como C# ou VB.NET.

ASP.NET foi utilizada nas alterações realizadas no servidor de sincronização Web Mobile e no servidor de licenças central. A escolha e utilização desta tecnologia deveu-se ao facto de já existir uma base de código desenvolvido anteriormente.

⁵ Páginas *Web Service* na *framework* MS .NET

4.2 Linguagens Utilizadas

Neste ponto são apresentadas as linguagens de programação utilizadas para implementar as várias aplicações e módulos integrantes do produto do PEI.

Na fase de implementação, a linguagem mais utilizada foi o C#, embora também exista código escrito na linguagem VB.NET. A *framework* MS.NET possibilita esta liberdade aquando a escolha da linguagem, pois é possível integrar aplicações escritas nas várias linguagens de programação disponíveis na plataforma da Microsoft.

4.2.1 C#

C# é uma linguagem de programação multi-paradigma: imperativa, funcional e orientada a objectos. Foi desenvolvida pela Microsoft e está inserida na *framework* MS.NET. Esta linguagem foi influenciada pelo C++, Java e Delphy.

É considerada a linguagem de programação principal da plataforma, por ter sido criada praticamente do zero para funcionar nesta nova plataforma, sem preocupações de compatibilidade com código existente. O compilador C# foi o primeiro a ser desenvolvido, e a maior parte das classes da plataforma foram desenvolvidas nesta linguagem. É a linguagem mais utilizada no mundo para aplicações na *Internet*.

A linguagem foi utilizada no desenvolvimento de alguns dos módulos do produto do PEI. Foi também utilizada com muita frequência em novos desenvolvimentos sobre os sistemas do cliente Transgrua, em tarefas de suporte e correcção de erros.

A Compact Framework, subconjunto da *framework* MS.NET, consiste numa versão com funcionalidades reduzidas utilizada em ambientes móveis, concretamente no sistema operativo móvel da Microsoft - Windows Mobile. Foi utilizado no desenvolvimento do produto TrueMobile.

4.2.2 Visual Basic.NET

Visual Basic.NET, ou apenas VB.NET, é outra linguagem de programação que integra a plataforma MS.NET da Microsoft. Tem como origem a linguagem de programação descontinuada Visual Basic. É, como a linguagem C#, orientada a objectos.

A par da linguagem de programação C# foi também utilizada no projecto Transgrua em tarefas de suporte ao projecto, sendo por vezes utilizadas as duas linguagens em simultâneo num mesmo módulo.

4.2.3 Transact-SQL

Transact-SQL ou simplesmente T-SQL, como já foi mencionado, é a linguagem SQL pertencente à Microsoft. Apesar de ter origem no SQL *standard*, o T-SQL apresenta algumas funcionalidades extra: controlo de fluxo, variáveis locais, várias funções de suporte ao processamento de texto, variáveis de datas e matemática, melhorias para as declarações *DELETE* e *UPDATE* e ainda melhorias relativamente a inserções de registos.

4.3 Trabalho relacionado e outras soluções

Considerando o negócio de aluguer de equipamentos de construção muito específico as soluções de software para empresas deste sector não existem em grande número. No entanto é do conhecimento do aluno uma solução que visa gerir este tipo de equipamentos e seus alugueres. Na fase de adjudicação do projecto Transgrua, existiu outra empresa de soluções informáticas que competiu pela adjudicação deste projecto.

A solução, denominada RentWare, foi no entanto rejeitada tendo a empresa Truewind ganho o concurso pelo projecto. O motivo da escolha por parte da empresa Transgrua deveu-se à competência da solução apresentada. A solução RentWare não contemplava a integração com a plataforma PHC, o que foi um factor importante para a decisão final.

A existência de outras soluções no mesmo contexto que o produto criado pelo aluno é um facto, ainda assim justifica-se a criação do produto de gestão de alugueres de equipamentos de construção. Este produto apresenta a enorme vantagem de versatilidade dado a sua grande capacidade de gerir diversas componentes do negócio, podendo ser adquiridas apenas as componentes necessárias.

Para além disso, a integração com qualquer plataforma ERP apresenta também uma grande vantagem, pois hoje em dia a utilização destas plataformas estão bastante disseminadas.

Capítulo 5

Descrição do software base

Este capítulo apresenta de forma mais detalhada a natureza do negócio do cliente Transgrua numa perspectiva de empresa modelo do sector alvo do produto do PEI, apresentando depois cada uma das componentes funcionais e módulos aplicativos do *software* do cliente, o qual serviu de base para a criação do produto do PEI.

Algumas das funcionalidades deste *software* base foram desenvolvidas pelo aluno já no contexto do PEI, estando claramente identificadas nos diagramas e nos textos apresentados.

5.1 Negócio da Transgrua

O negócio central, ou *core business* como é designado frequentemente, do cliente Transgrua e dos demais clientes alvo do produto do PEI é o aluguer de equipamentos de construção, o que inclui a gestão da manutenção dos equipamentos, o controlo comercial dos alugueres e gestão logística de entregas e recolhas.

A gestão da manutenção de toda uma frota, por vezes enorme, é complexa. É necessário garantir que os equipamentos alugados se encontram em condições para tal. Com o objectivo de assegurar esta condição, o equipamento é sujeito a rigorosas revisões e inspecções periódicas. Estas são realizadas pelos técnicos da própria empresa. O equipamento ao ser alugado terá que apresentar certificados que comprovem o bom funcionamento.

5.2 Organização da Transgrua

A empresa Transgrua é utilizadora do *software* PHC, na versão PHC Enterprise. A solução informática desenvolvida pela Truewind desde 2008 integra-se com o PHC Enterprise, aproveitando todas as potencialidades desta ferramenta como a possibilidade de consulta de dados históricos.

O sistema, responsável pela gestão dos equipamentos, está dividido em três grandes componentes funcionais: comercial, manutenção, e logística. Cada componente funcional é servida por um ou mais módulos aplicativos, podendo depois cada módulo abranger transversalmente várias componentes.



Figura 7 – Componentes de negócio Transgrua

As actividades assinaladas a cor vermelha na componente manutenção representam funcionalidades criadas pelo aluno já no contexto do produto do PEI.

Todas as máquinas são submetidas a inspeções de manutenção periódicas em função do número de horas ou número de quilómetros. A componente de manutenção é responsável pela gestão desta actividade de manutenção sobre as máquinas.

A componente comercial, a componente de maior importância, tem como principal objectivo a gestão dos alugueres dos equipamentos. A componente gere as disponibilidades dos equipamentos, efectua os registos dos alugueres e pedidos de manutenção no fim de cada aluguer e é responsável pela facturação de todos os alugueres.

A componente de logística fica encarregue das entregas e recolhas de todos os equipamentos, ou seja, a cada aluguer são criadas tarefas de entrega e recolha do equipamento. Estas tarefas são alocadas aos motoristas.

5.3 Módulos aplicativos da Transgrua

O *software* do cliente Transgrua está dividido em diferentes módulos aplicativos, onde cada um tem objectivos distintos. Os módulos descritos de seguida interagem com o *software* PHC, tendo sido herdados pelo produto do PEI.

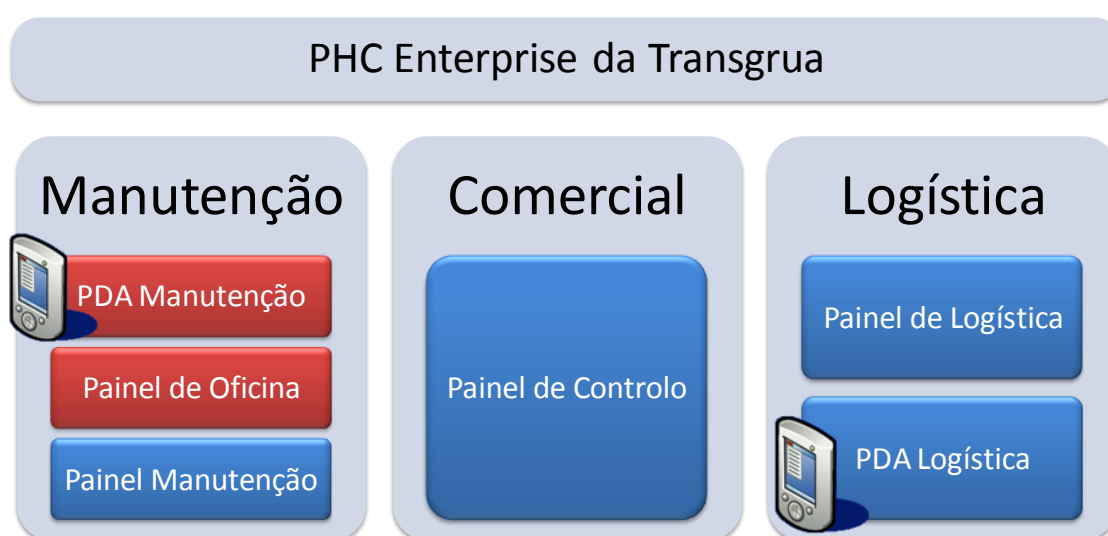


Figura 8 – Visão geral da solução do cliente Transgrua

A Figura 8 demonstra a visão geral da solução informática do cliente Transgrua. Os módulos de PDA Manutenção e Painel de Oficina foram implementados pelo aluno no âmbito do PEI como complemento das funcionalidades a colocar no produto do PEI, funcionando a Transgrua como um ambiente real para validação dos novos módulos.

5.3.1 Painel de Controlo

O Painel de Controlo visa agilizar a gestão de dados entre os vários módulos do PHC, ou seja, este painel permite uma interacção alternativa e mais simplista com toda os dados presentes no PHC.

Este painel permite pesquisar, contextualizar, consultar e manipular clientes, marcações e equipamentos, através da listagem destes. É possível saber qual o estado em que se encontra cada equipamento, se alugado, livre ou para recolha ou em reparação. É possível determinar o local onde se encontram os equipamentos alugados, através da ferramenta Microsoft MapPoint. As coordenadas destes são determinadas a partir dos *PDA*s que os motoristas, responsáveis pelas entregas e recolhas do equipamento, possuem.

5.3.2 Painel de Logística

O módulo de logística é responsável pela gestão logística das entregas e recolhas do equipamento alugado. A partir deste módulo é possível: consultar a lista de entregas/recolhas a executar pelos motoristas, filtrar e ordenar a lista de tarefas, navegar para o respectivo dossier de aluguer no PHC e atribuir tarefas a motoristas específicos em determinadas datas. Existe um calendário neste módulo para que as atribuições e consultas de tarefas sejam efectuadas de uma forma prática.

5.3.3 PDA Logística

Este módulo tem como principal objectivo a consulta de tarefas de recolha e entrega. Os funcionários da Transgrua responsáveis por estas tarefas têm em sua posse um *PDA* com acesso à internet.

Periodicamente ou a pedido, o *PDA* efectua acessos a central para receber a informação actualizada sobre a lista de tarefas associadas ao motorista, conforme previamente configurado na área de logística do Painel de Controlo. As tarefas que são apresentadas no *PDA* correspondem às tarefas que o motorista terá que realizar no prazo de um dia.

A actividade do motorista e estado do equipamento são actualizados no Painel de Controlo e PHC. De referir que as coordenadas do equipamento, quando é entregue, são registadas pelo *PDA* para mais tarde ser possível a consulta da localização do equipamento no Painel de Controlo.

O motorista ao recolher o equipamento valida o estado do equipamento com base no preenchimento de um questionário. Opcionalmente, o motorista pode fotografar o

equipamento e associar ao auto. Para terminar o processo de recolha, o cliente final rubrica a sua assinatura no *PDA* do motorista. É ainda possível visualizar ou imprimir o auto com recurso a uma impressora portátil.

Após concluir a tarefa de recolha, o motorista pode-se deslocar até ao próximo cliente com tecnologia de navegação TomTom. As coordenadas *GPS*, anteriormente gravadas na entrega, são utilizadas para activar a navegação *GPS* até aos equipamentos. Este módulo interage com o *software* TomTom de forma a indicar as coordenadas do próximo ponto.

5.3.4 Painel de Manutenção

No Painel de Controlo este módulo é responsável pela gestão de manutenções e inspecções de todos os equipamentos. Os trabalhos de manutenções e inspecções são atribuídos a técnicos, de acordo as suas disponibilidades. É possível consultar o planeamento de todos os trabalhos e de cada técnico de uma forma prática e rápida através do calendário disponibilizado neste módulo. Cada equipamento apresenta um histórico de manutenções/inspecções.

5.3.5 Painel de Oficina

O Painel de Oficina é uma ferramenta de trabalho para os mecânicos que são responsáveis pela manutenção e bom funcionamento dos equipamentos. Esta ferramenta permite a cada mecânico consultar os pedidos de assistências atribuídos a si. O mecânico poderá iniciar uma intervenção sobre o pedido de assistência. Durante a intervenção, é possível alterar a folha de obra de cada equipamento bem como anotar observações relevantes.

A ferramenta tem como objectivos reduzir a dependência do responsável da oficina na distribuição de tarefas, reduzir o tempo de verificação dos equipamentos recolhidos e, como já referido, permitir que qualquer técnico no estaleiro registre as suas tarefas.

Foi desenhada uma interface suficientemente grande para que seja utilizada num ecrã táctil. O Painel de Oficina deverá estar presente nos estaleiros onde são realizadas as tarefas de reparação do material.

5.3.6 PDA Manutenção

O módulo de manutenção desenvolvido para *PDA* permite aos mecânicos, que se encontrem fora dos estaleiros, registem as intervenções realizadas sobre os equipamentos. Para além disso, é possível registar novos pedidos de assistência técnica. Este módulo serve de complemento ao Painel de Oficina, mencionado no ponto 5, pois existe a necessidade de realizar manutenções fora das instalações – os estaleiros. Existe ainda a integração com a tecnologia *GPS*, tal como o módulo *PDA* Logística, para que possibilite a navegação até ao local onde se encontra o equipamento alvo de manutenção. A partir de qualquer ponto, os técnicos têm a possibilidade de preencher toda a documentação burocrática essencial para a realização de intervenções e pedidos de assistência técnica.

O módulo *PDA* Manutenção é suportado pelo produto TrueMobile desenvolvido pela empresa Truewind. Este produto, como extensão de *software* empresarial, é destinado a parceiros e clientes PHC e potencia a mobilidade dos utilizadores desta ferramenta para que possam actuar no exterior a partir de um *PDA* ou *Netbook*⁶. É caracterizado como extensão pois permite a realização das mesmas tarefas, mas neste caso num dispositivo móvel.

5.4 Arquitectura da solução Transgrua

A arquitectura da solução do cliente Transgrua é ilustrada na Figura 9. Nela estão presentes, de forma organizada e estruturada, todos os intervenientes necessários para o funcionamento de todo o sistema.

⁶ Computador pessoal portátil de pequena dimensão.

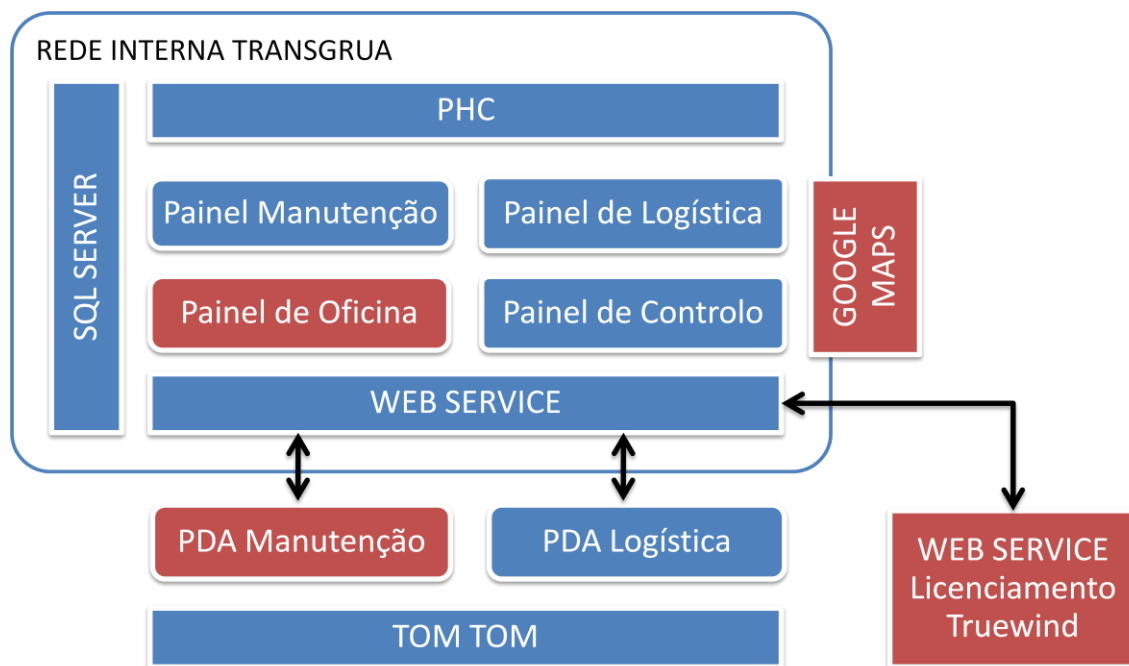


Figura 9 – Arquitectura do *software* do cliente Transgrua

A rede interna do cliente Transgrua está repartida em diversas sub-redes geograficamente distantes em território nacional, ligadas entre si através de uma *virtual private network* assente em linhas de comunicação dedicadas existentes entre a sede da empresa e as suas delegações.

Na rede interna estão disponíveis os módulos aplicativos não móveis, o servidor dedicado de base de dados SQL Server, o *software* PHC e os *Web Services* de apoio aos módulos aplicativos móveis.

Fora da rede interna ficam os módulos aplicativos móveis, o *Web Service* de licenciamento central de todo o *software* comercializado pela Truwind e o sistema de visualização de mapas disponibilizado pelo serviço GoogleMaps.

O *software* PHC está instalado em cada uma das máquinas dos utilizadores da sub-rede da sede da empresa, local onde se encontram os servidores. Já nas delegações, o PHC é instalado apenas num dos servidores da sede e acedido remotamente pelos diversos utilizadores das delegações, tendo esta opção sido adoptada por apresentar melhores níveis de performance.

Quanto aos módulos aplicativos criados pela Truwind, não há lugar a qualquer instalação uma vez que os módulos são disponibilizado pelo sistema Click Once da

Microsoft, permitindo que sejam executados directamente através de um endereço de internet baseado no servidor *Web* que suporta os *Web Services* da rede.

Os módulos PDA Manutenção e PDA Logística suportam a consulta e o registo de dados pelos utilizadores que se encontram no exterior, mantendo uma pequena base de dados local que permite utilização desconectada com comunicação periódica com os dois *Web Services* da rede interna. Ambos os módulos utilizam a tecnologia TomTom para navegação e referência geográfica.

Capítulo 6

Trabalho realizado no software base

Após a apresentação do modelo de negócio e *software* do cliente Transgrua, é descrito neste capítulo do relatório o trabalho realizado sobre este *software*, que serviu de base ao produto do PEI. O trabalho realizado directamente sobre o produto é descrito apenas no capítulo seguinte.

A ilustra o trabalho realizado pelo aluno sobre o *software* do cliente Transgrua.

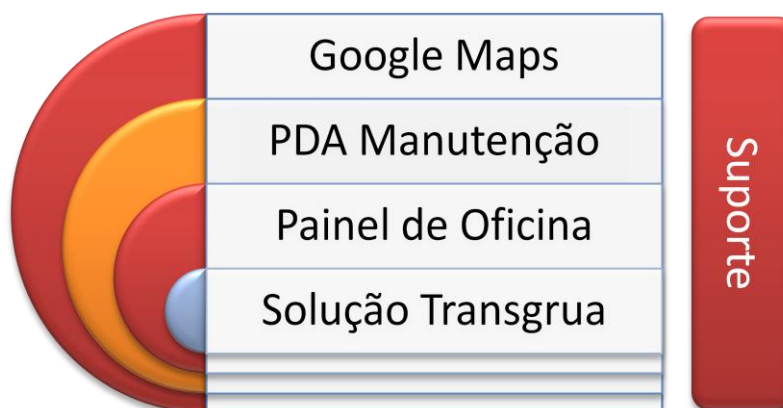


Figura 10 – Trabalho realizado no cliente Transgrua

O trabalho de desenvolvimento incidiu essencialmente sobre a componente de manutenção, pois era esta que apresentava maior necessidade de informatização, carecendo de funcionalidades importantes para a realização das tarefas do cliente Transgrua. A excepção é o módulo aplicativo GoogleMaps, que é integrado nos módulos aplicativos das componentes comercial e logística.

A tarefa de suporte, a qual inclui o apoio aos utilizadores e a manutenção correctiva, foi transversal a todo o *software* do cliente Transgrua, sendo prestado não só

sobre os módulos desenvolvidos pelo aluno mas também sobre restantes componentes do sistema, exceptuando-se o suporte ao *hardware* e ao PHC, os quais foram prestados pela parceira Timenet. O trabalho realizado neste âmbito é descrito ponto a ponto, onde cada secção descreve detalhadamente cada tarefa realizada.

6.1 GoogleMaps

Inicialmente a aplicação Painel de Controlo dispunha de um *plug-in*⁷ Microsoft, o MapPoint. Este permitia visualizar num pequeno mapa o local onde se encontravam os equipamentos alugados. Os pontos são marcados com base em coordenadas GPS obtidas pela aplicação de logística - PDA Logística – no momento das entregas do equipamento no cliente responsável pelo aluguer.

Embora este *plug-in* cumprisse o seu objectivo correctamente, a sua utilização implicava a aquisição de licenças de utilização de custo elevado, uma por cada computador onde sejam executados os módulos aplicativos do sistema.

A solução encontrada para resolver este problema de custos foi recorrer a *software* gratuito e livre de licenças. Diversas soluções foram estudadas e a solução considerada mais adequada foi o GoogleMaps.

Foi utilizada uma biblioteca, denominada GMaps, disponibilizada pela Google para a *framework MS.NET*. Estas bibliotecas permitem integrar mapas em *Windows forms*. A empresa Google oferece uma documentação muito completa sobre todas as suas aplicações para *developers*⁸. A API demonstra um vasto leque das funcionalidades oferecidas. (7) A biblioteca utilizada permite apenas a renderização de mapas em Windows Forms e marcação de pontos nos mapas. Foi necessário desenvolver uma funcionalidade de pesquisa. Para tal foi necessário recorrer ao GoogleMaps *Web Services*. É feito um pedido via HTTP e é retornado um ficheiro XML com os resultados da pesquisa.

⁷ Conjunto de componentes de *software* que acrescentam funcionalidades a aplicações de *software* maiores.

⁸ Responsáveis pela implementação de *software*.

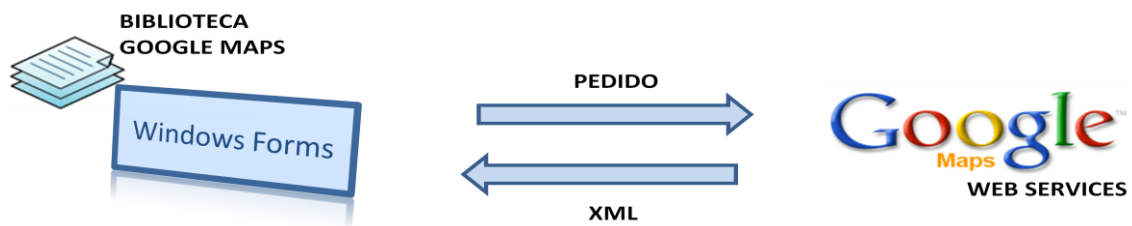


Figura 11 – Diagrama ilustrativo de funcionamento do controlo GoogleMaps

Este pequeno controlo foi desenvolvido a pensar no cliente Transgrua e no produto do PEI, mas rapidamente foi utilizado noutros projectos. O desenvolvimento deste controlo já foi pensado com o objectivo de ser posteriormente reutilizado sem ser necessário efectuar alterações de codificação.

O controlo criado apresenta as seguintes funcionalidades:

1. Navegação semelhante à aplicação *Web GoogleMaps*;
2. Pesquisa por locais no mapa;
3. Diferentes modos de visualização: mapa e satélite;
4. Marcação de pontos e rotas;
5. Legendas nos pontos

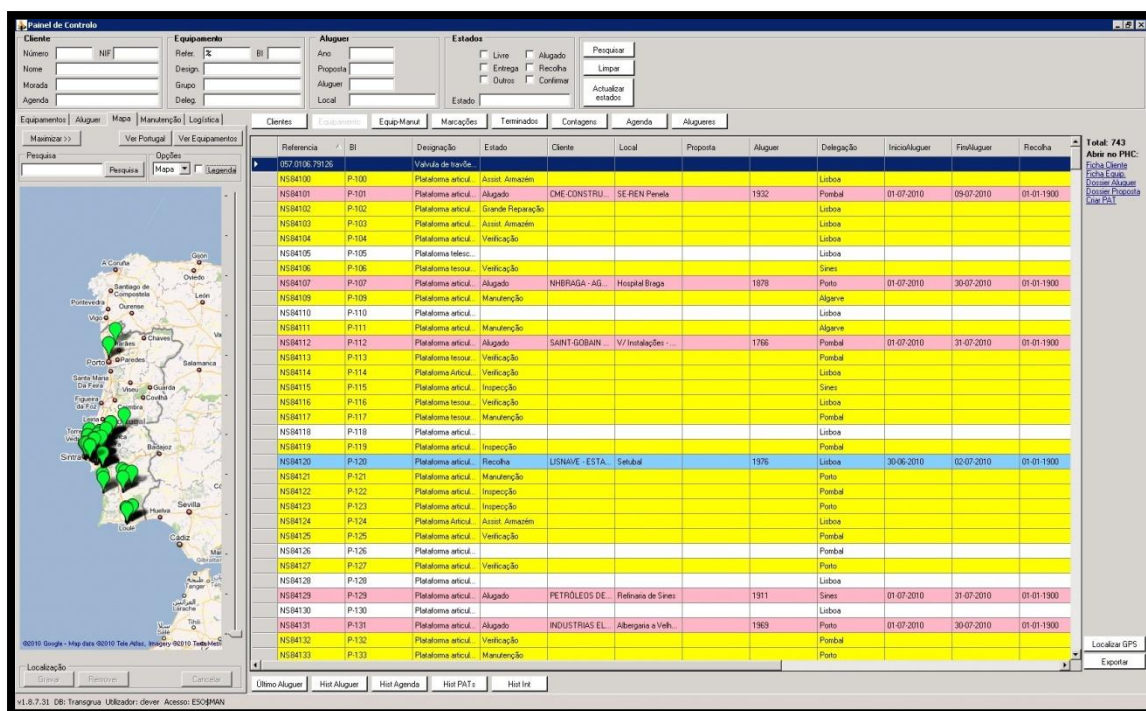


Figura 12 – Painel de Controlo: Integração com controlo GoogleMaps

A integração do controlo no Painel de Controlo permite algumas funcionalidades extra:

1. Marcação de pontos referentes ao local dos equipamentos;
2. Criação, remoção e edição de coordenadas *GPS* de um equipamento.

Este controlo oferece as mesmas funcionalidades que a aplicação Microsoft MapPoint, mas com a grande vantagem de não apresentar encargos monetários.

6.2 Componente Manutenção

A componente de manutenção é constituída pelas seguintes aplicações:

- Painel de Manutenção;
- Painel Oficina;
- PDA Manutenção (baseado no *software* TrueMobile);

A componente de manutenção é responsável pela gestão de manutenção de toda a frota de equipamentos de construção. Destacam-se três grandes actividades: afectação, consulta e realização de tarefas.

A afectação de tarefas, realizada a partir da aplicação Painel de Controlo, permite aos responsáveis de oficina delegar tarefas de intervenção de manutenção pelos técnicos especializados. Estas tarefas consistem na verificação, reparação, inspecção e validação do equipamento. Os técnicos determinam o estado actual de todo o equipamento, estado esse que é essencial para efectuar alugueres. Os responsáveis pela afectação de tarefas traçam planos de manutenção, podendo agendar tarefas de acordo com as tarefas necessárias a realizar e a disponibilidade dos técnicos.

As tarefas necessárias, e que serão agendadas, são automaticamente geradas. O sistema determina quando estas tarefas surgem para mais tarde agendar, com base nos planos de manutenção, inspecção e revisão de cada máquina. Ambos os artefactos são definidos por marca e modelo do equipamento. Estas tarefas designam-se como Pedidos de Assistência Técnica, ou PATs. Os PATs já agendados ou por agendar podem ser consultados a partir do Painel de Controlo, pelos responsáveis de oficina, mas também a partir do Painel Oficina e TrueMobile, pelos técnicos.

A realização de tarefas é desempenhada pelos técnicos. Estas podem ser realizadas nas instalações da empresa ou no exterior, habitualmente no local onde é realizado o aluguer dos equipamentos. As tarefas têm o nome de intervenções. As intervenções realizadas nas instalações, vulgo oficinas, são registadas no Painel Oficina, pelos próprios técnicos, enquanto as intervenções realizadas no exterior são registadas nos terminais móveis, na aplicação TrueMobile. O registo de tarefas permite aos utilizadores realizarem uma descrição do trabalho efectuado, registo de tempo dispendido, peças, tarefas, contadores horas e quilómetros do equipamento.

6.3 Painel de Oficina

O Painel Oficina foi inteiramente desenvolvido pelo aluno. Esta aplicação faz parte da componente de manutenção. Resumidamente, esta aplicação foi criada para os

técnicos de oficina. Estes podem registar as suas actividades nas tarefas que estão alocadas bem como toda a informação sobre as tarefas, como preencher a folha de obra com informação sobre material utilizado, tarefas pré-definidas realizadas, registo de contadores de horas e quilómetros.

6.3.1 Requisitos

Os requisitos funcionais do Painel Oficina, listados no Quadro 1, foram documentados utilizando a notação sugerida pela metodologia de desenvolvimento Scrum – as histórias de utilizador. (8) As histórias de utilizador, ou *user stories*, devem determinar e registar os requisitos através de pequenas histórias que descrevem uma funcionalidade. São formadas por 3 secções:

- **Cabeçalho:** representa o identificador da *user story*;
- **Conversa:** deve registar a essência do requisito, descrição de alto nível e sob a perspectiva do utilizador. Estas histórias podem ser escritas no formato:
 - “Eu como [*Papel*] posso [*Função*] de forma a [*Lógica*]”;
 - Uma frase simples que ilustre um cenário de utilização;
 - Uma palavra se for suficientemente descritiva;
- **Validação:** Casos de teste para validar o requisito. A escrita de testes na fase de levantamento de requisitos permite obter uma melhor compreensão dos mesmos por parte do cliente e da equipa de desenvolvimento e antecipar cenários de utilização que, doutra forma, poderiam ser detectados apenas numa fase tardia do processo.

Os requisitos funcionais a seguir descritos foram obtidos através de um trabalho de análise com base em documentação interna, reuniões realizadas junto com o cliente Transgrua e conhecimento partilhado pelo *Scrum Master*. Como proposto pela metodologia Scrum, no fim de cada *sprint* deu-se a reunião de inspecção, onde os objectivos foram refinados e detalhados e os requisitos funcionais revistos. (8)

Cabeçalho	Conversa	Validação
US1	Como utilizador consigo consultar os PATs atribuídos a mim	Filtrar e listar PATs por técnico
US2	Como utilizador consigo realizar intervenções sobre os PATs	Validar tempos de intervenções e estado
US3	Como utilizador consigo alterar o estado dos equipamentos	Validar se estado do PAT permite alteração
US4	Como utilizador consigo alterar a folha de obra do PAT	Validar campos alterados
US5	Como utilizador consigo afectar máquinas a alugueres agendados	Validar se estado da máquina permite afectação
US6	Como utilizador consigo obter a listagem de material e tarefas de dada máquina	Impressão de folha de obra
US7	Como utilizador posso iniciar intervenções sobre PATs não atribuídos	Validar estados de PATs já atribuídos ao utilizador

Quadro 1 - História de Utilizador: Painel Oficina

6.3.1.1 Diagrama de Casos de Uso

A metodologia de desenvolvimento Scrum não implica a criação de diagramas de Caso de Uso. Ainda assim, o aluno criou este diagrama e descreveu elaboradamente os Casos de Uso com o objectivo de refinar a análise de requisitos funcionais da aplicação Painel Oficina.

A Figura 13 representa o diagrama de Casos de Uso e demonstra as interações do utilizador com o sistema.

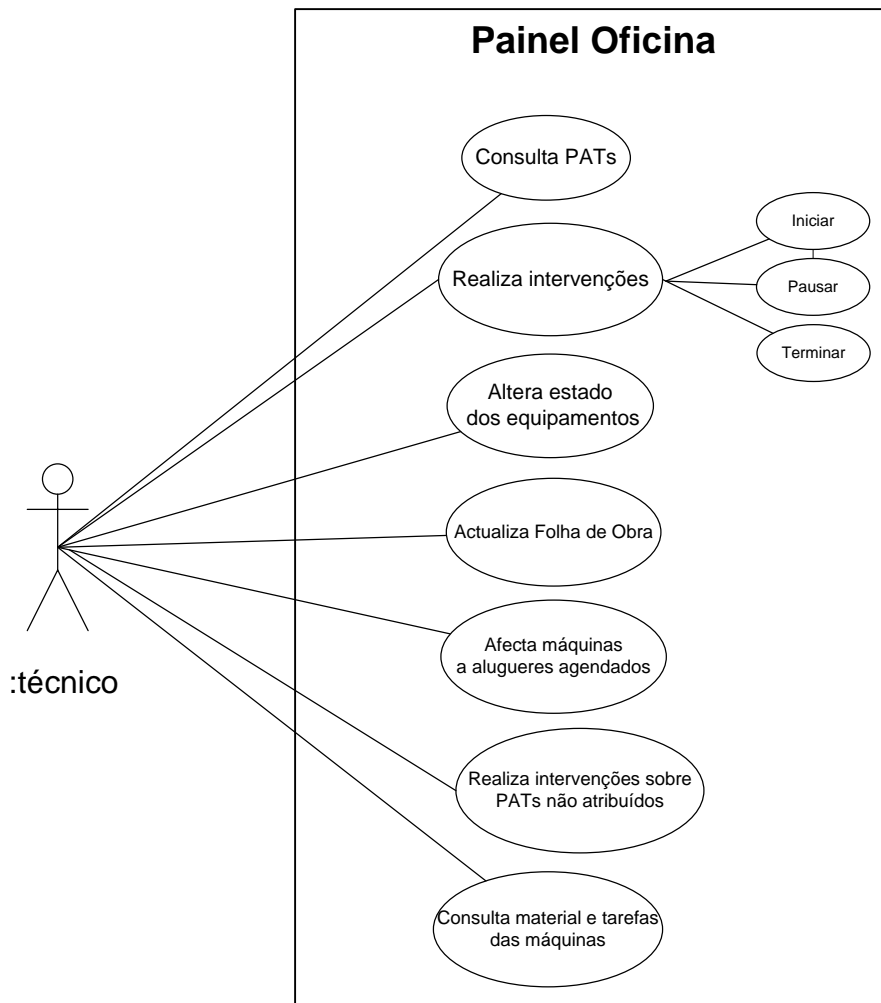


Figura 13 – Caso de uso: Painel Oficina

6.3.1.2 Descrição elaborada de Casos de Uso

Nesta secção são descritos os casos de uso identificados no diagrama, permitindo compreender o fluxo de actividades e interacções entre o utilizador e sistema.

Caso de Uso: Realizar Intervenções

Actor Principal: Técnico de oficina

Pré-Condições: Existência de PATs agendados para o técnico.

Pós-Condições: O estado da intervenção é actualizado. O tempo de duração da intervenção actualizado.

Cenário Principal:

1. O técnico selecciona o botão com o seu nome técnico.

2. O Painel Oficina obtém os PATs do respectivo técnico e mostra numa tabela.
3. O técnico visualiza os PATs que estão agendados para si.
4. O técnico selecciona o PAT onde vai efectuar uma intervenção.
5. O Painel Oficina mostra informação relevante sobre este PAT.
6. O técnico informa o sistema que vai iniciar nova intervenção.
7. O técnico autentica-se no sistema fornecendo a sua palavra-chave.
8. O Painel de Oficina valida as credenciais do técnico.
9. O técnico inicia a intervenção no equipamento.

Cenários Alternativos:

2a. Não existem PATs para o técnico.

1. Caso de Uso terminado.

6a. Existe outra intervenção deste técnico já iniciada.

1. O Painel Oficina informa o técnico que outra intervenção encontra-se em execução.
2. Caso de Uso terminado.

7a. Credenciais incorrectas

1. O Painel Oficina requer novamente palavra-chave
2. O técnico introduz a palavra-chave correcta.

Caso de Uso: Actualizar estados dos PATs

Actor Principal: Técnico de oficina

Pré-Condições: Existência de PATs agendados para o técnico.

Pós-Condições: O estado do PAT é actualizado.

Cenário Principal:

1. O técnico selecciona o botão com o seu nome técnico.
2. O Painel Oficina obtém os PATs do respectivo técnico e mostra numa tabela.
3. O técnico visualiza os PATs que estão agendados para si.
4. O técnico selecciona o PAT onde vai alterar o estado.
5. O Painel Oficina mostra informação relevante sobre este PAT.

6. O técnico selecciona o novo estado.
7. O técnico autentica-se no sistema fornecendo a sua palavra-chave.
8. O Painel de Oficina valida as credenciais do técnico.
9. O Painel Oficina regista a alteração do estado.

Cenários Alternativos:

6a. O técnico selecciona o estado “Terminado”.

1. O sistema verifica se não existem mais intervenções para este PAT.
2. Caso não existam, o estado do PAT é actualizado para “Terminado”.
3. Caso contrário, o sistema avisa que existem intervenções por executar para o mesmo PAT.

7a. Credenciais incorrectas

1. O Painel Oficina requer novamente palavra-chave
2. O técnico introduz a palavra-chave correcta.

Caso de Uso: Actualizar folha de obra.

Actor Principal: Técnico de oficina.

Pré-Condições: Existência de PATs agendados para o técnico com dossier “Folha de Manutenção”.

Pós-Condições: alterações na Folha de Obra gravadas no dossier “Folha de Manutenção” do PAT.

Cenário Principal:

1. O técnico selecciona o botão com o seu nome técnico.
2. O Painel Oficina obtém os PATs do respectivo técnico e mostra numa tabela.
3. O técnico visualiza os PATs que estão agendados para si.
4. O técnico selecciona o PAT onde vai consultar a Folha de Obra.
5. O Painel Oficina obtém contadores, tarefas e peças do dossier “Folha de Manutenção” deste PAT e mostra no ecrã.
6. O técnico adiciona novas peças e tarefas à Folha de Obra.
7. O técnico actualiza os contadores de horas e quilómetros do equipamento.
8. O sistema grava os novos dados no dossier “Folha de Manutenção”.

Cenários Alternativos:

7a. O técnico actualiza os contadores do equipamento com valores inferiores aos valores actuais.

1. O sistema valida valores dos contadores e detecta anomalia.
2. O sistema alerta o técnico desta anomalia e indica os valores actuais.
3. O técnico actualiza os contadores com valores correctos e superiores ou iguais.

Caso de Uso: Afectar máquinas a alugueres.

Actor Principal: Técnico de oficina.

Pré-Condições: Existência de alugueres agendados.

Pós-Condições: Aluguer agendado tem equipamento associado.

Cenário Principal:

1. O técnico selecciona a área, no Painel Oficina, de afectação de máquinas a alugueres.
2. O sistema obtém os alugueres já agendados ainda sem máquina associada.
3. O técnico visualiza os alugueres agendados.
4. O técnico selecciona o aluguer.
5. O Painel Oficina mostra informação relevante do aluguer.
6. O técnico indica qual o nome da máquina que pretende associar
7. O Painel Oficina valida o nome da máquina e verifica se está disponível.
8. O Painel Oficina afecta a máquina indicada ao aluguer, retirando este da listagem de alugueres agendados sem máquinas afectadas.

Cenários Alternativos:

6a. O técnico indica um nome de uma máquina que não existe:

1. O sistema não encontra o nome indicado e avisa o técnico.
2. O técnico introduz novamente o nome da máquina.

6b. O técnico indica um nome de uma máquina que não está disponível para aluguer:

1. O sistema encontra o nome da máquina mas detecta que esta já está alugada e avisa o técnico.

2. O técnico introduz o nome de outra máquina.

Caso de Uso: Escrever relatório de um PAT.

Actor Principal: Técnico de oficina.

Pré-Condições: Existência de PATs agendados para o técnico.

Pós-Condições: O relatório do PAT é actualizado com as novas edições.

Cenário Principal:

1. O técnico selecciona o botão com o seu nome técnico.
2. O Painel Oficina obtém os PATs do respectivo técnico e mostra numa tabela.
3. O técnico visualiza os PATs que estão agendados para si.
4. O técnico selecciona o PAT onde vai consultar e editar o relatório.
5. O Painel Oficina mostra informação relevante sobre este PAT.
6. O técnico indica que quer iniciar a edição do relatório.
7. O sistema obtém o relatório actual e mostra ao técnico.
8. O técnico inicia a edição do relatório.
9. O técnico termina a edição e indica que quer gravar o estado actual do relatório.
10. O sistema grava o novo relatório no PAT.

Cenários Alternativos: -

6.3.2 Desenho

A fase de desenho contemplou a análise dos objectivos e requisitos funcionais e, a partir destes, a elaboração de uma solução que desse resposta ao problema proposto. Nesta secção do capítulo é descrito o trabalho realizado nesta fase e demonstradas as estratégias usadas para atingir os objectivos propostos.

A plataforma utilizada para desenvolvimento desta aplicação foi a *framework* MS.NET, mais precisamente a linguagem C#. O modelo de desenho adoptado foi a arquitectura em camadas.

A utilização de uma arquitectura em camadas garante os seguintes princípios:

- A lógica da aplicação não está misturada com o interface, permitindo que esta possa ser reutilizada com um interface diferente;
- Os serviços técnicos, potencialmente genéricos, não estão misturados com a lógica da aplicação, impedindo a sua reutilização ou a sua substituição;
- Impede que haja ligações fortes entre diferentes aspectos da aplicação, complicando a distribuição do trabalho por diferentes programadores;

A arquitectura do sistema foi desenhada na fase inicial do projecto, após terem sido delineados os principais objectivos e requisitos da aplicação. Consiste em três camadas: acesso a dados, lógica e visualização.

A camada de acesso a dados já se encontrava desenhada e implementada pelo facto de ser uma camada comum a todo o sistema, ou seja, as restantes aplicações do sistema utilizam esta mesma camada. Esta camada é acessível através de um conjunto de protocolos: protocolos de acesso e comunicação com bases de dados. A base de dados assenta no sistema de gestão de base de dados SQL Server da Microsoft. Nesta camada é possível executar *SQL statements* – *UPDATE*, *INSERT*, *DELETE* – directos nas tabelas da base de dados ou executar *stored procedures*⁹ e *views*¹⁰. As implementações do negócio são realizadas em, grande parte, nas *stored procedures* criadas propositadamente para o efeito.

A camada lógica da aplicação Painel Oficina é responsável por toda a lógica da aplicação, sendo aqui disponibilizadas as funcionalidades consumidas na camada de apresentação.

Na camada lógica foi uniformizada a forma de acesso à camada de dados, com o intuito de simplificar a arquitectura e atingir uma separação evidente a nível de responsabilidades e consequentemente diminuir a dependência entre as duas camadas, permitindo assim uma possível evolução de forma independente e sem efeitos colaterais nas restantes camadas. Para este efeito, o ponto de acesso à camada de

⁹ Conjunto de comandos SQL armazenados na base de dados. Em alternativa, pode centralizar e consolidar lógica de negócio ao invés de aplicações. Melhor performance.

¹⁰ Análise armazenada na base de dados, representa uma tabela virtualmente.

dados foi concretizado através de uma única classe que serve de mediador para todas as interacções. Esta característica corresponde ao padrão de desenho *Facade*. Este padrão de desenho garante que o cliente apenas aceda a objectos da classe *Facade*. Esta classe terá a responsabilidade de comunicar com as diversas instâncias dentro do sistema, efectuar possíveis cálculos vindos de classes abaixo dela e retornar as respostas que o cliente requisitou.

A camada de visualização, cliente gráfico da camada lógica, é responsável pela interacção com os utilizadores. Com base em *Windows Forms* é criada a interface da aplicação Painel Oficina. A interface gráfica apresenta algumas particularidades: foi desenhada a pensar na interacção a partir de um ecrã táctil para uma maior facilidade de utilização, portanto, todos os controlos e objectos presentes na interface são de maiores dimensões.

6.3.3 Resultados

A criação do módulo aplicacional Painel Oficina permitiu enriquecer o *software* do cliente Transgrua, oferecendo a todos os técnicos as vantagens da utilização da aplicação, permitindo também enriquecer o produto do PEI com um módulo responsável pela gestão de equipamentos de construção.

Para a empresa Transgrua, a criação de uma aplicação como esta, auxiliar dos técnicos de oficina, era extremamente importante. Antes, toda a informação gerada pelas intervenções nos equipamentos era mantida em papel. A informação de alterações efectuadas em dossiers de manutenção e inspecção era mantida apenas por uma pessoa. Esta inseria toda a informação no PHC, o que tornava o trabalho moroso e repetitivo. O Painel Oficina permite que os próprios técnicos insiram estas informações directamente na base de dados através de um monitor táctil disponível na oficina do estaleiro, sem necessidade de recorrer ao PHC.

TERMINAR APLICAÇÃO

ALUGUERES AGENDADOS

NÃO ATRIBUIDOS

ARMANDO CLEMENTE

ENGº JORGE PINTO

GERVÁSIO MARIA

JOÃO CARVALHO

JOÃO MANUEL

JORGE PINTO

LUIS CAROÇO

LUIS REIS

PAULO SILVA

RICARDO SOUSA

TIAGO DUARTE

VALTER MALHEIRO

Tempo decorrido: 0:0

Tipos PATs: Todos

Data	Grupo	Maquina	TipoPat	PAT	DataLimite	Problema
04-02-2009	Multifunções 12Mts	M-66	Assist. Exterior	11047	01-01-1900	Revisão (6
30-03-2009	Multifunções 12Mts	M-61	Assist. Amazém	12366	01-01-1900	Revisão (6
26-05-2009	Multifunções 10Mts	M-154	Assist. Amazém	13874	01-01-1900	Revisão (16
22-08-2009	Multifunções 5Mts	M-155	Manutenção	15060	01-01-1900	Revisão (1
25-07-2009	Plataforma telescópica diesel 28...	P-397	Assist. Amazém	14542	01-01-1900	Revisão (49
28-08-2009	Mini retroescavadora	B-27	Assist. Amazém	15263	01-01-1900	Revisão (3
04-10-2008	Multifunções 10Mts	M-161	Assist. Amazém	9247	01-01-1900	Revisão (53
15-04-2009	Multifunções 12Mts	M-110	Assist. Amazém	12529	01-01-1900	Revisão (6

PAT: 9247 BI: M-161 MULTIFUNÇÕES 10MTS

REVISÃO (539 H)
 REPARAR O MAU FUNCIONAMENTO DAS DIRECÇÕES
 BLOCO DAS DIRECÇÕES
 REPARAR CHAPA DO SUPORTE DO MOTOR
 SOLDAR CHAPA SUPLEMENTAR

IMPRIMIR VER ESPERA CONCLUÍDO INICIAR

PROBLEMA ANÁLISE REPARAR RELATÓRIO

PAT - FOLHA OBRA ESTADO EQUIPAMENTO INTERVENÇÃO

Figura 14 – Painel Oficina: Ecrã principal

A Figura 14 corresponde ao ecrã principal do Painel Oficina. No lado esquerdo do ecrã são listados os técnicos de uma determinada delegação. Após a selecção do técnico são listados os PATs associados ao técnico. Mais abaixo da listagem o utilizador pode visualizar informação sobre o PAT seleccionado, tal como mudar o estado do equipamento ou iniciar, pausar e terminar intervenções sobre o equipamento. Para consultar e/ou editar a “Folha de Obra”, basta carregar o botão “Ver”. Toda a informação presente nos dossiers “Folha de Manutenção” e “Folha de Inspecção” associados ao PAT são carregados para o ecrã secundário “Folha de Obra”, Figura 15.

Contador Kms: Contador Horas:

Tarefas Actual: 0 Actual: 1122

Pesquisa Gravar Cancelar

Estado	Referência	Descricao	
PorRealizar	SLL	Lavagem e Lubrificação	X

Peças

	Quantidade	Referência	Descricao	
- +	1	004.0093.AF25794	Filtro Ar Secundário	X
- +	1	004.0094.AF25795	Filtro Ar Primário	X
- +	1	005.0005.LF699	Filtro Óleo	X
- +	1	006.0013.32/925423	Filtro Gasoleo	X

Figura 15 – Painel Oficina: Ecrã Folha de Obra

A aplicação Painel Oficina encontra-se em produção há quatro meses. Pontualmente são efectuadas algumas alterações a pedido do cliente Transgrua com vista a melhorar o funcionamento da aplicação no auxílio dos técnicos de oficina das tarefas do dia-a-dia.

Observando os resultados obtidos conclui-se que foram atingidos os objectivos inicialmente planeados.

6.4 PDA de Manutenção – TrueMobile

O produto TrueMobile apresenta diversos módulos, no entanto o negócio de empresas do ramo da Transgrua não têm a necessidade de adquirir todos estes módulos. Os módulos Suporte e Documentos são os módulos que melhor se adequam à área de manutenção destas empresas.

A aquisição da aplicação Painel Oficina por parte da empresa Transgrua permitiu delegar o trabalho de registo de toda a informação proveniente da manutenção pelos vários técnicos de oficina. No entanto, esta realidade apenas às oficinas. A Transgrua efectua também reparações no local onde se encontram as máquinas, o local do aluguer. Todo o processo de registo de informação de manutenção realizado no exterior era mantido em papel e, só mais tarde introduzido no PHC por pessoal responsável. Assim sendo, a empresa Transgrua sentiu necessidade em encontrar uma solução semelhante ao Painel Oficina, onde fosse possível registar toda a informação no local onde se encontra o equipamento.

O TrueMobile, produto anteriormente criado pela empresa Truewind, enquadra-se nas necessidades sentidas por empresas como a Transgrua. Neste produto, apesar de possuir um largo número de clientes, os módulos Suporte e Documentos apresentavam algumas funcionalidades não terminadas, especialmente no módulo de suporte, o qual nunca havia sido utilizado num ambiente real de produção.

O aluno, em conjunto com a equipa de desenvolvimento alocada ao produto TrueMobile, realizou trabalho de desenvolvimento com objectivo de implementar funcionalidades que estavam em falta, nomeadamente:

1. Criação de dois templates de impressão para impressoras portáteis;
2. Registo da assinatura do cliente no *PDA*;
3. Impressão dos relatórios de intervenção no PHC;
4. Registo de pedidos de assistência técnica directamente no *PDA*;
5. Mecanismos de navegação entre alguns dos ecrãs da aplicação;

6.4.1 Requisitos

Os requisitos funcionais foram obtidos através de um trabalho de análise com base em documentação interna, reuniões realizadas junto com o cliente Transgrua e conhecimento partilhado pelo *Scrum Master*.

Cabeçalho	Conversa	Validação
US1	Como utilizador consigo consultar os PATs atribuídos a mim	Filtrar e listar PATs por técnico
US2	Como utilizador consigo realizar intervenções sobre os PATs	Validar tempos de intervenções e estado
US3	Como utilizador consigo alterar a folha de obra do PAT	Validar campos alterados
US4	Como utilizador consigo registar informação sobre as intervenções que realizo	Validar contadores, tempos e estado
US5	Como utilizador consigo imprimir informação sobre as intervenções que realizo	Validar se a impressão corresponde aos dados esperados
US6	Como utilizador consigo recolher a assinatura no PDA	Validar se a assinatura corresponde à assinatura real
US7	Como utilizador consigo imprimir informação sobre dossiers de PATs	Validar se a impressão corresponde aos dados esperados

Quadro 2 – Histórias de Utilizador: TrueMobile

6.4.2 Resultados

As funcionalidades descritas acima foram implementadas como estava planeado e de acordo com os requisitos apresentados na secção 6.4.1. Mais uma vez, foi adoptada a metodologia ágil Scrum, tendo sido seguidas os métodos ágeis de desenvolvimento.

Após a conclusão da fase de desenvolvimento do projecto TrueMobile, este foi colocado em produção. Numa fase inicial, foi utilizado apenas por dois técnicos para fins de experimentação e adaptação à aplicação. Esta fase serviu para testar e corrigir alguns erros ou carências da aplicação reportadas pelos técnicos. Foram feitas algumas alterações com base necessidades sentidas pois, como foi mencionado, os dois módulos adquiridos não tinham sido utilizados anteriormente. Foi colocado em produção na empresa Transgrua após a fase de testes e correcções. É, agora, utilizado por vários utilizadores e representa uma ferramenta de trabalho excelente devido às vantagens que apresenta.

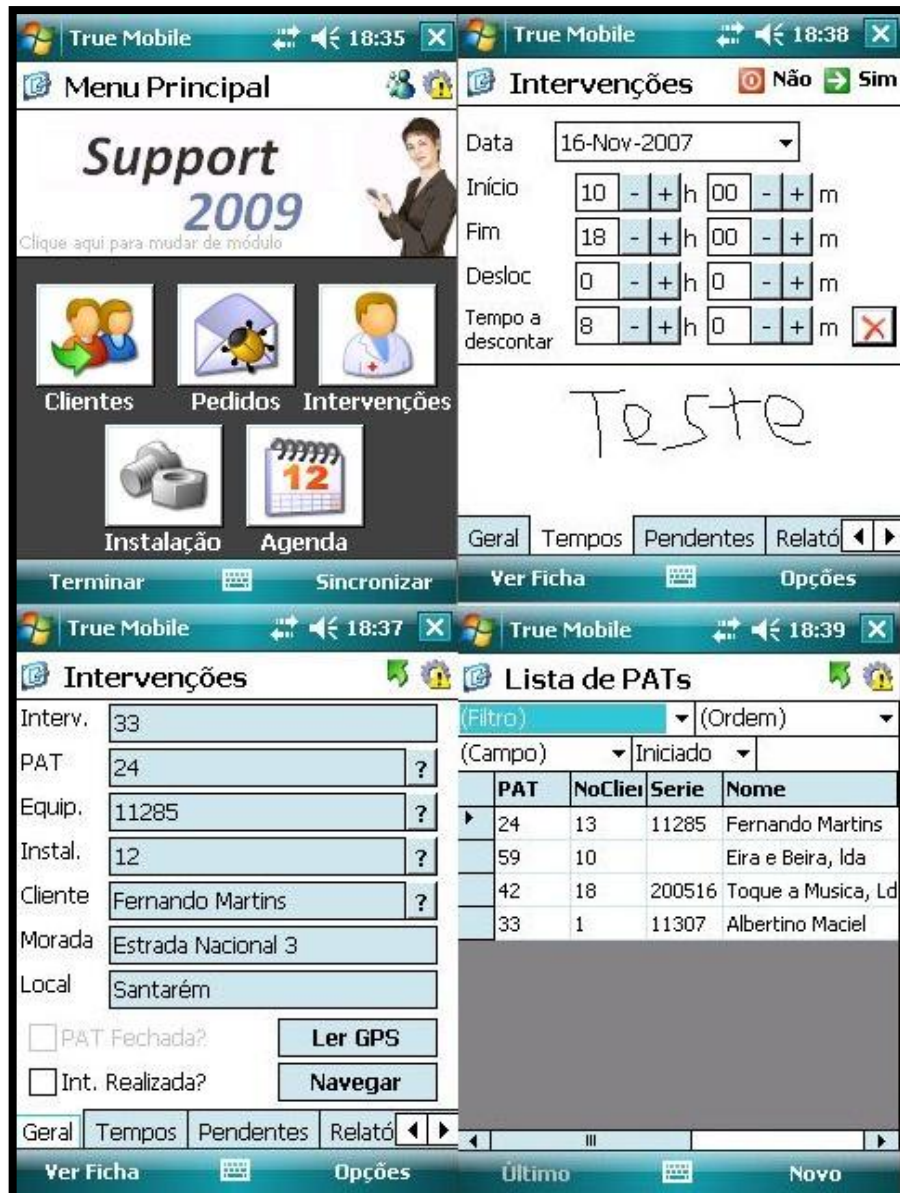


Figura 16 – TrueMobile: imagens do produto

O fim dos desenvolvimentos sobre os módulos Suporte e Documentos permite à empresa Truewind adicionar ao leque dos diversos módulos TrueMobile mais dois módulos no âmbito de manutenção e documentação. Estes módulos não se enquadram apenas no âmbito de equipamentos de construção, aplicando-se a qualquer ramo ou negócio e apresentando apenas um único requisito: o PHC.

Os módulos Suporte e Documentos do produto TrueMobile fazem parte do âmbito do produto do PEI. A par de todas os restantes módulos já aqui discutidos, também estes módulos foram adaptados a partir do projecto-piloto Transgrua.

Após uma fase de maturação destes módulos, obtido através da experimentação e utilização no cliente Transgrua, deu-se a fase de abstracção. O trabalho realizado na fase de abstracção é apresentado no Quadro 3.

Tarefa	Descrição
Objectos Base de Dados	Alterações de <i>views</i> e <i>stored procedures</i> . A par dos objectos utilizados pelas restantes aplicações do produto, também estes sofreram alterações. Foi necessário adaptar não com base nas necessidades da Transgrua, mas sim criar um ponto comum a todos os clientes.
IDUs	Templates de impressão foram criados à medida da empresa Transgrua. Foi necessário alterar os IDUs de forma a conseguir IDUs genéricas. Alterou-se cabeçalhos de imagens, referências à empresa e nomes de campos de tabelas.
Código <i>hardcoded</i>	Inicialmente, quando o projecto TrueMobile foi colocado em produção na Transgrua, existia alguns excertos de código <i>hardcoded</i> . Estes foram corrigidos de forma a diminuir dependências.

Quadro 3 – TrueMobile: Tarefas de abstracção

Este trabalho de abstracção permite integrar os dois módulos no produto TrueMobile e conseqüentemente no produto do PEI.

6.5 Suporte

Ao longo do período de estágio, o aluno prestou suporte ao cliente Transgrua juntamente com a equipa alocada a este cliente. Para além dos colaboradores da empresa Truewind, a equipa de suporte é também formada por colaboradores da empresa parceira Timenet.

O cliente Transgrua adquiriu um contrato de suporte no qual a Truewind presta serviço de assistência durante o período contratado. Este serviço de assistência engloba todas as aplicações e consiste na resolução de problemas pontuais que possam surgir nas aplicações, esclarecimento de dúvidas, formação sobre as aplicações e algum suporte do equipamento técnico. O aluno realizou trabalho de suporte transversal a todo o projecto, ou seja, não só realizou suporte nas aplicações desenvolvidas por si, como também nas restantes aplicações. A equipa Timenet é responsável pela vertente PHC, estando encarregue de resolver todos os problemas e dúvidas relacionados directamente com o PHC.

Capítulo 7

Trabalho realizado no produto Gestão de Alugueres

O capítulo presente serve para descrever as tarefas levadas a cabo pelo estudante para alcançar um dos objectivos propostos pelo projecto no âmbito da cadeira Projecto de Engenharia Informática – a criação de um produto de software abstracto capaz de gerir os alugueres de equipamentos de construção de qualquer cliente do ramo.

O trabalho realizado sobre o projecto Transgrua contribuiu também para a criação deste produto, já que o trabalho desenvolvido anteriormente pelo aluno é integrado no produto. Os módulos Painel de Oficina e PDA Manutenção fazem parte deste produto, assim como os restantes módulos (já aqui apresentados, no capítulo Descrição do software base).

As tarefas descritas de seguida correspondem ao trabalho necessário realizar para a criação do produto. É também feita a descrição de dificuldades encontradas e como o aluno procedeu para realizar as actividades.

Por fim, neste capítulo é descrito a forma como será licenciado este produto e quais as opções de comercialização do mesmo.

7.1 Migração base de dados

A tecnologia PHC assenta sobre o sistema de gestão da base dados SQL Server da Microsoft. A modelação de dados, isto é, toda a estruturação de dados e regras de negócio, é realizada pela própria tecnologia PHC. De outra forma não faria sentido, pois este ERP, como outros, dependem da estruturação e organização de dados, como tal, a actividade de modelação de dados é realizada pelo ERP.

Apesar da fase de modelação de dados não ser realizada pela equipa alocada ao cliente Transgrua, o processo de modelação de dados por parte do *software* PHC não é suficiente para responder às necessidades da empresa. Maioritariamente, existem sempre alterações a efectuar à base de dados, de forma a alcançar os objectivos e necessidades das empresas utilizadores deste sistema de gestão.

Para a empresa Transgrua, tanto as alterações efectuadas no próprio PHC como todas as aplicações extra PHC, obrigaram a várias alterações ou acréscimos na base de dados: desde a criação de novas tabelas, *views*, *stored procedures*, à criação ou edição de regras através de *jobs*¹¹ e *triggers*¹². As alterações e melhorias na base de dados são uma constante, e, ainda hoje são efectuadas alterações.

Consequentemente, estes componentes desenhados à medida para o projecto Transgrua, são migrados para a base de dados de futuros utilizadores do produto do PEI. O trabalho realizado pelo aluno nesta tarefa consistiu na análise e levantamento de componentes necessários, levantamento de tabelas criadas não PHC, levantamento de campos de utilizador criados posteriormente de tabelas PHC, levantamento de registos de determinadas tabelas.

Foi necessário efectuar a análise e levantamento de todos os campos de utilizador úteis para incluir no produto. A identificação dos campos necessários é feito com base nas necessidades que os objectos recolhidos têm, ou seja, após a identificação dos objectos de base dados é necessário analisar estes para identificar que campos de utilizador são utilizados. Para além do nome dos campos é necessário recolher informação relevante sobre estes: tipo, comprimento e valor por omissão.

A adaptação destes objectos da base de dados foi também um processo fundamental na migração da base de dados.

Posteriormente deu-se a criação de scripts para que a inserção destes objectos em bases de dados de novos clientes seja mais prática e rápida. Foram criados alguns *stored procedures* e *batch scripts* auxiliares com este intuito. Desta forma, todo o processo de

¹¹ Tarefas a executar sobre a base de dados. Permite agendar execução de *stored procedures*, entre outros.

¹² Código executado em resposta a determinados eventos sobre tabelas ou *views*.

preparação de base de dados é muito rápido, poupando bastante tempo na instalação. Todos os objectos são inseridos em *batch*¹³.

O maior problema encontrado nesta fase de criação do produto foi a adaptação de objectos como *views* e *stored procedures*. Embora o modelo de dados seja idêntico para todos os utilizadores e clientes da plataforma PHC, pode existir certas diferenças entre estes. O PHC, como já foi referido, é uma ferramenta bastante versátil, personalizável e adapta-se ao modelo de negócio do cliente. Esta característica permite a cada cliente seguir uma utilização independente e diferente de cliente para cliente. Consequentemente, os objectos criados são genéricos, serão utilizados os mesmos objectos para todos os futuros clientes. Pode, eventualmente, existir pequenas alterações pontuais que serão efectuadas nos objectos de base de dados pertencentes a determinado cliente.

A decisão de tornar os objectos de base de dados do produto genéricos é a solução mais viável. A solução alternativa seria adaptar estes a cada cliente, o que seria bastante moroso e não se enquadra na filosofia deste projecto, a criação de um produto genérico aplicável a qualquer cliente. A solução escolhida implica efectuar algumas alterações, caso seja necessário, no modelo de dados e também no modo de funcionamento e utilização do PHC utilizado *a priori* pelo cliente.

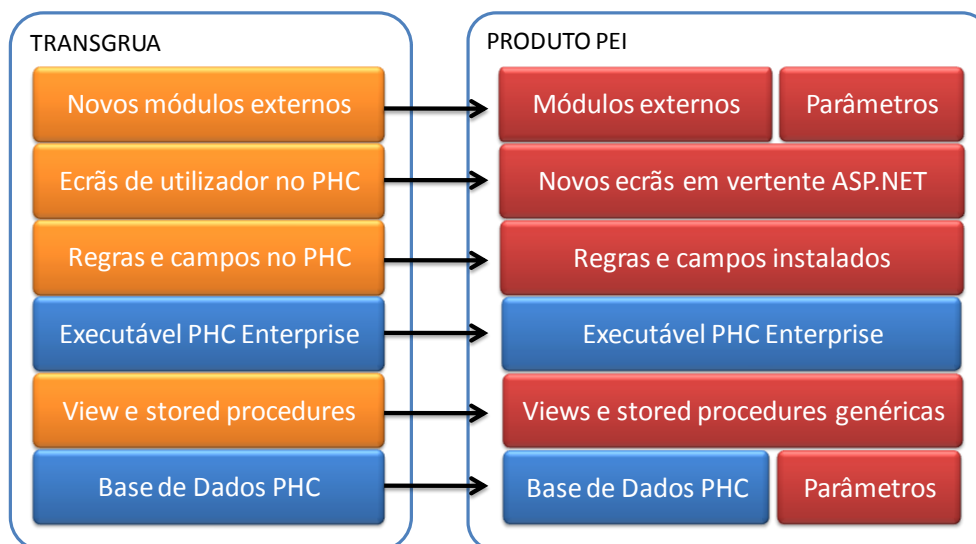


Figura 17 – Resumo das adaptações realizadas ao *software* Transgrua

¹³ Processamento de dados em lote.

A Figura 17 resume as alterações e adaptações realizadas com intuito da criação do produto PEI. O diagrama não apresenta apenas alterações da tarefa de migração da base de dados, mas sim alterações realizadas nas várias vertentes. Estas são explicadas nas secções seguintes.

7.2 Alterações no PHC

De forma a salvaguardar a possibilidade de futuros clientes deste novo produto utilizarem a versão PHC Advanced, foi necessário efectuar diversas alterações sobre a plataforma PHC. Como já foi referido, a versão PHC Advanced é uma versão mais económica comparativamente à versão PHC Enterprise (versão utilizada pela Transgrua). Este facto traduz-se numa maior limitação ao nível de personalização dos ecrãs de utilizador, uma funcionalidade que permite criar e alterar os ecrãs da aplicação tornar a aplicação mais personalizada e completa de acordo as necessidades.

Assim, as funcionalidades presentes nos ecrãs de utilizador do PHC Enterprise no *software* base foram migradas para o site de *backoffice*, mantendo as funcionalidades e o comportamento de forma a cumprir os mesmos objectivos.

No Quadro 4 são listados os ecrãs de utilizador que são necessários para suporte do produto e suas aplicações. Foi necessário encontrar uma solução para estes. É feita também uma descrição de cada ecrã de utilizador e solução encontrada.

Ecrã Utilizador	Descrição	Estado implementação
Controlo de utilizadores	Gestão de utilizadores das diversas aplicações do produto do PEI. É possível efectuar o registo bem como definir os acessos às diferentes aplicações. Os acessos são também definidos em função das licenças adquiridas.	Completo
Questionários <i>PDA</i> Logística	Gestão dos questionários preenchidos pelos motoristas utilizados na aplicação <i>PDA</i> Logística. É possível consultar, adicionar e remover questões e respostas de um dado grupo de equipamento.	Completo
Tabela de Análises	Gestão de análises do sistema. As análises consistem em queries (ou consultas) complexas utilizadas pelas aplicações. São armazenadas nas tabelas <i>usql</i> e <i>u_cvnsql</i> da base de dados.	Completo
Grupo de Técnicos	Gestão de grupos de técnicos. Os técnicos da empresa estão agrupados por delegação. Permite consultar, adicionar e remover grupos e técnicos.	Completo, acréscimo novas funcionalidades: adicionar e remover técnicos
Grupo de Camiões	Gestão de grupos de técnicos. Os técnicos da empresa estão agrupados por delegação. Permite consultar, adicionar e remover grupos e técnicos.	Não implementado

Quadro 4 – Alterações efectuadas em ecrãs utilizador do PHC

As alterações realizadas permitem a redução da dependência do PHC para efectuar a gestão de alguns componentes e entidades do sistema, e para além disso, centralizar todas as operações de gestão num único local, o *backoffice*.

Apesar da limitação da criação de ecrãs de utilizador criados de raiz, qualquer versão PHC permite editar ecrãs criados por definição pelo PHC. Assim é possível

acrescentar novos controlos a qualquer ecrã para associar campos de tabelas. A personalização destes ecrãs consiste na adição de controlos com a informação dos campos de utilizadores das várias tabelas existentes. A identificação dos controlos a adicionar, bem como a identificação dos ecrãs a editar, é feita com base no levantamento prévio de campos de utilizador.

Após a identificação dos controlos a adicionar, é necessário proceder à edição e personalização de ecrãs do PHC. Esta tarefa é realizada no momento de instalação de todo o sistema no novo cliente.

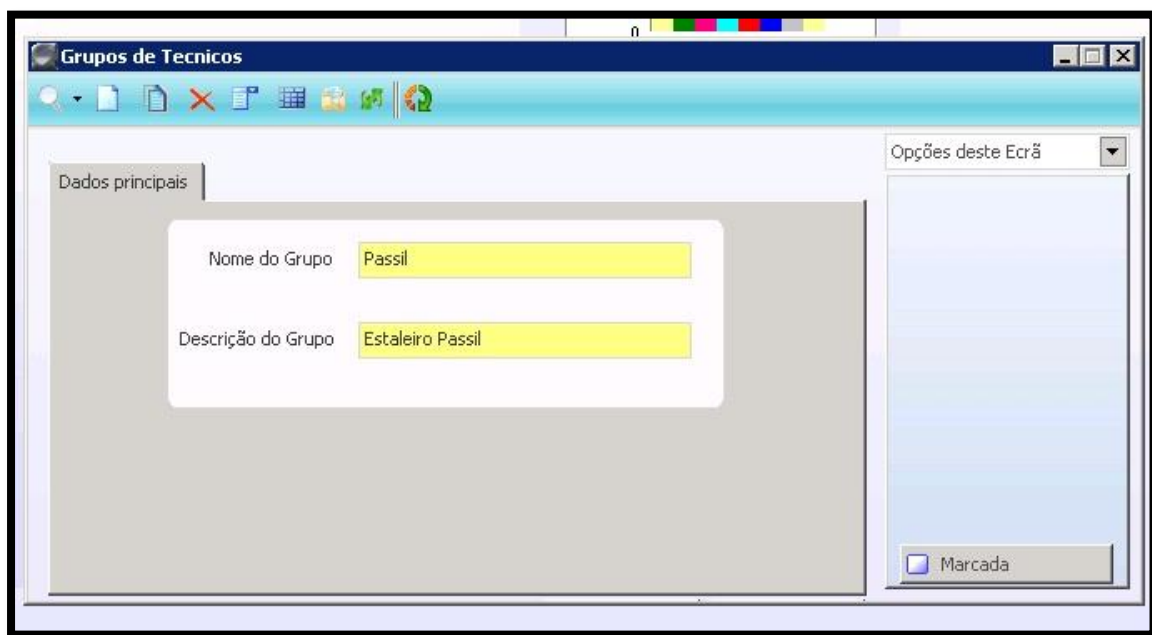


Figura 18 – PHC Enterprise: ecrã de utilizador Gestão de Técnicos

A Figura 18 e Figura 19 são um exemplo da migração de funcionalidades do PHC Enterprise para o *backoffice*. A primeira imagem representa o ecrã de utilizador criado para utilização do cliente Transgrua. Na segunda imagem é possível visualizar um ecrã semelhante com as mesmas funcionalidades: gestão de grupos de técnicos e de técnicos.

O aluno foi ainda responsável pela criação de *templates* de impressão genéricos de PATs e intervenções que mais tarde serão importados pelo PHC de clientes.

Opções Grupos Técnicos

Grupo: (Escolha o grupo) ▾
Grupos de técnicos existentes.

Nome	Descricao	u_gtecnicosstamp
Geral	Geral	grupo_geral

Novo grupo

Nome:
Introduza o nome do grupo.

Descrição:
Introduza a descrição do grupo.

Novo técnico

Nome:
Introduza o nome do tecnico.

Grupo: (Escolha o grupo) ▾
Escolha o grupo do tecnico.

Figura 19 – *Backoffice*: Gestão de Técnicos migração PHC-BO

7.3 *Backoffice* do sistema

A existência de um componente capaz de gerir todas as aplicações integrantes do pacote de *software* tornou-se essencial. Assim, a melhor forma de tornar possível a gestão de uma forma centralizada recai na criação de um *backoffice*.

O *software* desenvolvido para o cliente Transgrua não apresenta nenhum mecanismo de gestão. No entanto, o desenvolvimento do BO não foi implementado de raiz. O produto TrueMobile, *software* desenvolvido pela empresa Truewind e já aqui descrito, é gerido por um BO - o WebMobile. Este BO consiste em uma aplicação *Web* que foi desenvolvida para gestão exclusiva do produto TrueMobile. A aplicação encontra-se instalada em todos os clientes utilizadores do TrueMobile. A equipa que presta suporte ao TrueMobile tem assim uma ferramenta de gestão disponível e de fácil acesso. Eis algumas das funcionalidades que o WebMobile permite:

- Controlo de licenças utilizadas pela aplicação TrueMobile nos dispositivos móveis;

- Definição dos módulos a utilizar por cada dispositivo móvel dependendo das licenças adquiridas pelo cliente, bem como configurações específicas de cada módulo;
- Configuração do acesso dos dispositivos móveis a bases de dados;
- Edição de tabelas de bases de dados.

A necessidade da criação de um BO aliado ao facto do TrueMobile fazer parte integrante do produto do PEI justifica a adaptação do WebMobile às necessidades deste produto. Para adaptar foram então desenvolvidas algumas alterações ao WebMobile. Estas são descritas nas secções seguintes. O desenvolvimento foi feito com recurso à plataforma ASP.NET.

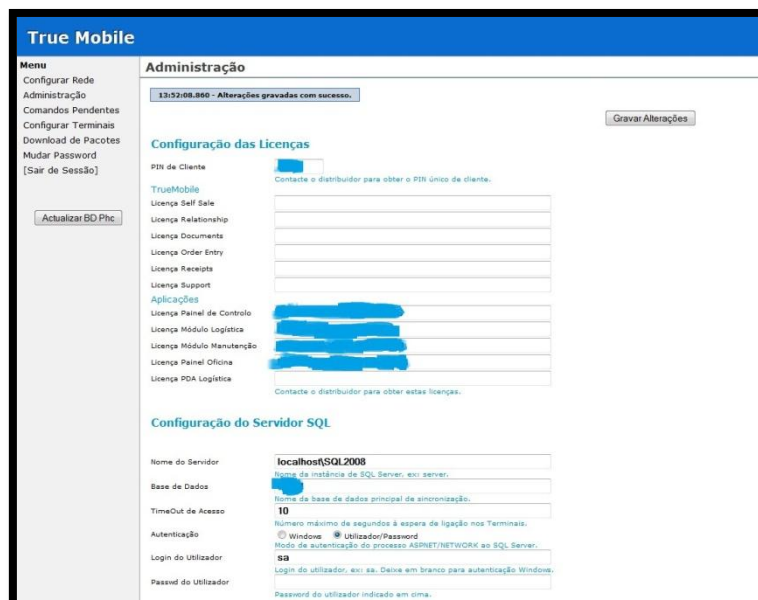


Figura 20 – Backoffice: nova página principal

7.3.1 Alterações de layout

Foi necessário efectuar alterações ao layout do backoffice de modo a adaptar a informação e funcionalidades a mostrar dependendo das aplicações utilizadas pelo cliente. Componentes do site são visualizados ou não dependendo das aplicações adquiridas por parte do cliente. Este controlo é muito importante, visto a aplicação WebMobile a priori servir exclusivamente os clientes TrueMobile que nada têm a ver com o produto aqui falado;



Figura 21 – *Backoffice*: alterações *layout*. Menu original e menu backoffice produto

Na Figura 21 é possível determinar as alterações efectuadas no menu principal do BO. No lado esquerdo, o menu original do BO do produto TrueMobile, estão assinalados a azul as entradas de menu que são migradas para o novo BO. Apenas estas estão presentes pois representam as funcionalidades necessárias ao novo produto. O menu do lado direito da Figura 21 representa o novo menu. Este menu é mostrado apenas se o cliente dispuser de licenças das aplicações do produto e não tenha qualquer licença TrueMobile. Nas situações em que o cliente dispõe de licenças TrueMobile e novo produto ou apenas licenças TrueMobile, então o menu mostrado será o primeiro menu da figura. As entradas no menu principal, são portanto mostradas de acordo as licenças obtidas pelo cliente. É feita uma verificação das licenças em uso no carregamento da página.

Para além das alterações realizadas no menu, foram realizadas outras alterações de *layout*. Estas dizem respeito à integração de novas licenças referentes ao novo produto. As alterações são descritas na próxima secção – “Registo de Licenças”.

7.3.2 Registo de licenças

7.4 A gestão de licenças de todo o sistema é descrita no capítulo 7.5, “Alterações no código fonte

De forma a alcançar a criação de um produto abstracto e genérico foi não só necessário efectuar alterações na base de dados e seus objectos mas também aplicar alterações no código fonte do software base. Esta secção apenas reflete alterações realizadas sobre os módulos aplicativos existentes no software base antes da integração do aluno no projecto.

Estas alterações consistiram na correcta parametrização das aplicações. Estas correcções mostraram-se essenciais pois, existiam configurações parametrizadas de uma forma não genérica. Um exemplo, as configurações de acesso à base de dados eram definidas no código fonte dos módulos aplicativos. Foi necessário redefinir estas configurações, passando estas para o lado do servidor *Web*. Agora as configurações de acessos à base de dados é realiza no BO. Muitas outra configurações e variáveis sofreram também alterações de parametrização para permitir o funcionamento de um produto abstracto capaz de funcionar com qualquer cliente com diferentes definições.

O código fonte sofreu ainda alterações para suportar o licenciamento e o seu controlo. A parametrização destas configurações são agora definidas com configurações presentes no BO. Estas alterações são descritas detalhadamente nas secções Gestão de licenças e *Backoffice* do sistema.

Gestão de licenças”. Nesta secção são apenas descritas as alterações efectuadas para que o BO suporte também o registo e validação de licenças do novo produto.

Para suportar o registo e validação de licenças do novo produto foram efectuadas mais algumas alterações de *layout*. Foram adicionadas caixas de texto onde são

inseridas/removidas as licenças geradas anteriormente. Após inserir são validadas. Neste ecrã foram adicionadas caixas de texto para suportar as cinco licenças das novas aplicações/módulos: Painel de Controlo, Módulo Logística, Módulo Manutenção, Painel Oficina e PDA Logística.

A página “Configurar Terminais”, Figura 22, lista os vários utilizadores e licenças activas. Os utilizadores são representados por máquinas: terminais ou computadores. O cliente pode adquirir licenças mas estas podem não estar activas. Nesta página é possível visualizar as licenças adquiridas que se encontram activas (a verde) e não activas (a vermelho). A grelha que mostra esta informação foi alterada de forma a mostrar também as licenças do produto. O estado de activação de licenças e máquinas registadas são obtidos e registados a partir da tabela CvnSyncUsers, Figura 23.

Nome [Novo]	Vendedor	Sup	Dos	P.Controlo	P.Oficina	M.Manutencao	M.Logistica
<input type="checkbox"/> teste_paineis		✗	✗	✓	✓	✓	✗
<input type="checkbox"/> PDA2		✓	✓	✗	✗	✗	✗

Duplicar Apagar

Figura 22 – *Backoffice*: utilizadores em “Configurar Terminais”

CvnSyncUsers	
PK	CHAR(10)
<u>pdastamp</u>	
pdanome	VARCHAR(10)
u_serial	VARCHAR(10)
u_pin	INTEGER
pdaSuporte	BIT
pdaCRM	BIT
pdaPreVenda	BIT
pdaRecebimento	BIT
pdaAnalise	BIT
pdaAutoVenda	BIT
painelControlo	BIT
painelOficina	BIT
modLogistica	BIT
modManutencao	BIT
pdaLogistica	BIT

Figura 23 – *Backoffice*: tabela CvnSyncUsers

Ainda na página “Configurar Terminais” é possível visualizar e editar diversas configurações relacionadas com o produto TrueMobile e o produto de gestão de equipamentos de aluguer. Aqui foram adicionados controlos *checkboxes* para

determinar a activação de licenças. A página é dinâmica, sendo as configurações mostradas dependendo do estado de activação das licenças.

A Figura 24 ilustra os dados gerais de um utilizador do sistema. Neste ecrã é possível alterar a activação das licenças adquiridas previamente.

Dados Gerais

Num. Série: 2010-06-22 19:07, RICARDOLOPES-PC, x86, 000000000001067A
Numero de série do terminal associado ao registo.

Nome: teste_paineis
Identificar único do registo, de preenchimento livre.

PIN:
PIN de acesso às aplicações no terminal portátil. Vazio ou entre 1000 e 9999.

Licenças:

TrueMobile: AutoVenda CRM Dossiers PrêVenda Recebimentos Suporte
Escolha os Módulos associados a este terminal.

Aplicações: MóduloManutenção MóduloLogística PainelControlo PainelOficina PDAsLogística
Escolha as aplicações associadas a esta máquina.

Vendedor: (Indique o Vendedor)
Vendedor da central associado ao terminal.

Figura 24 – *Backoffice*: dados gerais de utilizador em “Configurar Terminais”

7.4.1 Funcionalidades ecrãs de utilizador do PHC

Como foi referido na secção 7.2 “Alterações no PHC”, diversas funcionalidades presentes nos ecrãs de utilizador do PHC Enterprise foram migradas para o BO. As novas funcionalidades foram implementadas no novo BO e estão disponíveis na página “Configurar Terminais”. As funcionalidades acrescentadas são essenciais para configurações das diversas aplicações do produto. Apresentam, essencialmente, funções para listar, editar, acrescentar e remover dados de tabelas da base de dados. A descrição mais pormenorizada das novas funcionalidades está presente na secção.

7.5 Alterações no código fonte

De forma a alcançar a criação de um produto abstracto e genérico foi não só necessário efectuar alterações na base de dados e seus objectos mas também aplicar alterações no código fonte do software base. Esta secção apenas reflete alterações realizadas sobre os módulos aplicativos existentes no software base antes da integração do aluno no projecto.

Estas alterações consistiram na correcta parametrização das aplicações. Estas correcções mostraram-se essenciais pois, existiam configurações parametrizadas de uma forma não genérica. Um exemplo, as configurações de acesso à base de dados eram definidas no código fonte dos módulos aplicativos. Foi necessário redefinir estas configurações, passando estas para o lado do servidor *Web*. Agora as configurações de acessos à base de dados é realiza no BO. Muitas outra configurações e variáveis sofreram também alterações de parametrização para permitir o funcionamento de um produto abstracto capaz de funcionar com qualquer cliente com diferentes definições.

O código fonte sofreu ainda alterações para suportar o licenciamento e o seu controlo. A paremetrização destas configurações são agora definidas com configurações presentes no BO. Estas alterações são descritas detalhadamente nas secções Gestão de licenças e *Backoffice* do sistema.

7.6 Gestão de licenças

A empresa Truewind dispõe de uma área de licenciamento. Esta consiste numa aplicação *Web* que permite gerir as licenças de utilização do produto TrueMobile.

A criação deste produto implica também um controlo de licenças de utilização do *software*. A par do *backoffice* WebMobile, esta aplicação de licenciamento foi também adaptada para suportar o licenciamento do produto de gestão de alugueres de equipamento de construção.

Na área de licenciamento são criadas todas as licenças para utilização do produto TrueMobile e, agora, do produto de gestão de equipamentos. A duração das licenças são definidos em função do tempo requerido e pago pelo cliente. Mais uma vez, tal como o TrueMobile, este produto é dividido por várias aplicações que podem ser adquiridas em separado, o que permite os clientes adquirirem aplicações/módulos em separado.

As licenças são compostas por uma chave que é uma *string* gerada aleatoriamente e única. Cada cliente tem um código *PIN* associado. As licenças criadas nesta aplicação *Web* são introduzidas no *backoffice* do cliente para efeitos de validação e controlo das aplicações do produto de gestão de equipamentos.

PIN	Cliente	Módulos	Paga Suporte?
4655	[Redacted]	PréVenda Recebimentos	<input type="checkbox"/>
1777	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>
6484	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>
3369	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>
3981	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>
5442	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>
1669	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>
9079	[Redacted]	Sem módulos activos	<input type="checkbox"/>

Figura 25 – Área de Licenciamento: página inicial

Aplicação	Licença	Qt	Início	Fim	Estado	[Novo]
Dossiers	[Redacted]	30	2010 Mai	2010 Jul	Activa	Alterar
Dossiers	[Redacted]	30	2010 Jan	2010 Abr	Expirada	Alterar
PainelOficina	[Redacted]	1			Activa	Alterar
Suporte	[Redacted]	30	2010 Mai	2010 Jul	Activa	Alterar
Suporte	[Redacted]	30	2010 Jan	2010 Abr	Expirada	Alterar

Ajuda Online

Esta página destina-se à requisição e geração de licenças de utilização para servidores. Para a descrição completa dos campos [clique aqui](#).

Para criar uma licença definitiva escolha [Novo] e depois indique a aplicação e a quantidade de utilizadores. Por fim grave os dados e peça uma requisição de geração de licença. A requisição ficará em espera até que receba uma notificação por e-mail da sua disponibilidade.

Para licenças temporária, siga os passos anteriores indicando também a data de início e/ou de fim da licença, as licenças temporárias têm um limite de dois meses.

Formulário de Licença:

Aplicação: PainelControlo

Quantidade:

Data de Início: 2010 Agosto

Data de Fim: 2011 Fevereiro

Observações:

Licença:

Versão CPH:

V. Mecanodex:

0000

Gravar Eliminar Gerar Desactivar

Figura 26 – Área de Licenciamento: área de cliente

A alteração efectuada nesta componente, a área de licenciamento, consistiu em adicionar as aplicações que requerem licenciamento. Aplicações essas que correspondem às aplicações integrantes do produto.

Para além das alterações efectuadas no lado da aplicação de gestão de licenças, foi necessário introduzir um mecanismo de autenticação e validação de licenças em todas as aplicações. Este modelo segue a ideia de validação utilizada no produto TrueMobile. No início da execução de cada aplicação, é verificado se a máquina onde a aplicação é executada está registada na base de dados e, em caso afirmativo, verifica se a licença e

número de utilizadores é válido. Caso se trate de uma licença inválida ou o número de utilizadores exceda o número acordado então a aplicação é terminada, impedindo a sua utilização.

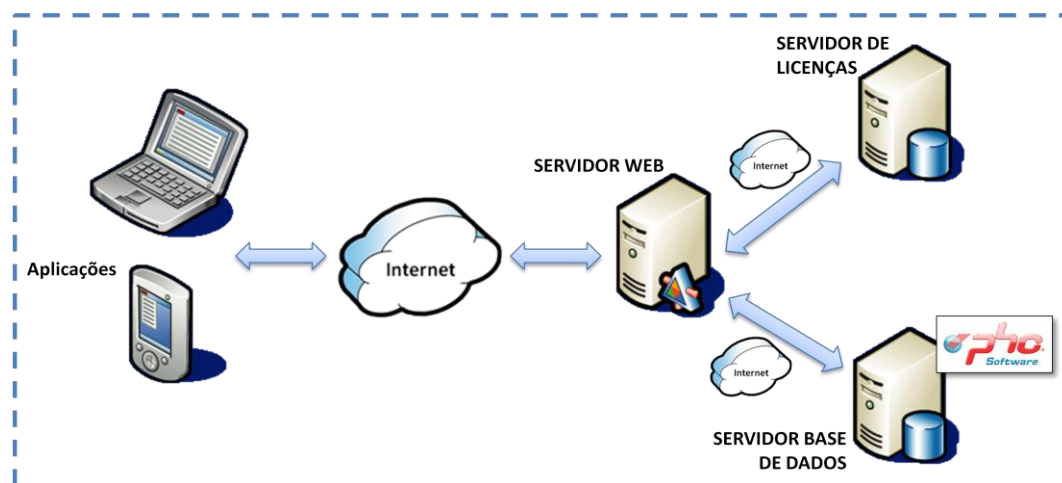


Figura 27 – Arquitectura de licenciamento

O diagrama acima representa o fluxo de informação do processo de validação de licenças. O conjunto de aplicações comunica através da Internet ao servidor *Web*, onde se encontra o BO *WebMobile*. O servidor de licenças apresenta uma arquitectura *SOA*, pelo qual o servidor *Web* comunica via *Web Service*, onde é efectuada a validação das licenças em utilização. Caso as licenças sejam válidas, então o servidor *Web* verifica se os utilizadores (máquinas) onde as aplicações são executadas estão registados na base de dados, no servidor de base de dados. Fisicamente, o servidor de licenças encontra-se numa máquina própria, pois este pertence à empresa *Truewind*. Já os servidores *Web* e base de dados podem estar na mesma máquina, não sendo obrigatório que estes serviços corram em máquinas distintas.

A aplicação de licenciamento tem ainda um sistema de alertas e notificações. Os colaboradores são notificados quando licenças são criadas, revogadas ou quando estão prestes a expirar.

O controlo sobre clientes *TrueMobile* e, agora também clientes deste produto, é bastante eficiente e simples. Para além disto, existe também um maior controlo de facturação por parte da empresa *Truewind*.

7.7 Criação de manuais de utilizador

As várias aplicações desenvolvidas para a empresa Transgrua não dispunham de manuais de utilização. O aluno elaborou um manual de utilizador para cada aplicação. Estes manuais são compostos por uma apresentação da aplicação em questão, bem como os objectivos. Após feita a apresentação é feita a descrição de todas as funcionalidades e modo de funcionamento destas. Os manuais têm uma forte componente visual para uma melhor compreensão por parte de todos os utilizadores.

No produto do PEI, os manuais serão disponibilizados juntamente com a aquisição de licenças de aplicações compradas separadamente ou com a aquisição do produto completo.

7.8 Qualidade de *software*

O controlo da qualidade do produto desenvolvido foi assegurado através da execução de testes integração de cada aplicação. Após a conclusão de tarefas como a migração de base de dados, alterações efectuadas no PHC, criação e integração de um backoffice e licenciamento foram efectuados testes sobre todo o sistema.

Após a integração das aplicações no novo sistema foram realizados testes de integração sobre cada aplicação integrada.

Os testes foram realizados em duas fases distintas. Na primeira fase, foram efectuados sobre uma base de dados de demonstração com poucos registos facultada pelo próprio fabricante PHC. Na segunda fase, preparou-se uma cópia de uma base de dados real populada com largos milhões de registos provenientes da empresa cliente URMI, cuja actividade é a gestão e reparação de equipamentos em pedreiras.

De uma forma geral, para desenvolver os testes foram realizadas algumas tarefas genéricas, que suportam os testes individuais de integração de cada aplicação. O Quadro 5 enumera e descreve as tarefas genéricas realizadas. Estas tarefas são repetidas nas duas situações de teste: base de dados limpa e base de dados populada com dados reais.

Passo	Tarefa	Descrição
1	Instalação PHC	Instalar PHC Advanced e respectiva base de dados. Configurar base de dados e acessos a esta.
2	Inclusão de objectos base de dados	Inserir todos os objectos de base de dados na nova base de dados (ver capítulo Migração base de dados).
3	Alteração PHC	Alterar ecrãs de utilizador PHC (ver capítulo Alterações no PHC)
4	Testes sobre aplicações	Executar aplicações

Quadro 5 – Tarefas genéricas para realização de testes

O Quadro 6 descreve as tarefas que foram realizadas aquando a integração de cada aplicação.

Passo	Tarefa	Descrição
1	Instalação da aplicação	Instalar a aplicação na máquina
2	Gestão de licenças	Gerar licenças para aplicação e máquina. Registrar a máquina.
3	Execução da aplicação	Registrar aplicação a utilizar. Executar todas as funcionalidades e cobrir todas as interacções possíveis com a aplicação
4	Análise e correcção de erros	Analisar comportamento da aplicação e caso existam erros analisar e corrigir

Quadro 6 – Tarefas aplicadas a cada aplicação

Em ambiente de testes, a instalação de cada aplicação corresponde apenas à execução dos ficheiros executáveis. Já em produção e futuramente, as aplicações estarão disponíveis para download a partir do servidor *Web* dos clientes.

Na tarefa 4, do Quadro 6, a tarefa de “Execução da aplicação” foi fundamental para a detecção e correcção de erros. A primeira abordagem, a execução de testes com base na base de dados limpa, serviu para encontrar *bugs* no modelo de dados e tabelas originais. Muitos dos *bugs* encontrados deveram-se à não criação de determinados campos de utilizadores em tabelas ou à não existência de objectos como *views* e *stored procedures* na base de dados.

Os testes efectuados sobre a base de dados populada revelaram-se importantes para a correcção de determinadas *views*. As *views*, coleccionadas numa etapa anterior à etapa de testes, demonstraram um nível de filtragem de dados elevado, ou, noutras situações, demonstraram que existiam alguns filtros aplicados que não devem ser aplicados em diferentes clientes pois não se aplicam em casos distintos, leia-se, clientes distintos. Este problema obrigou à criação de objectos de base de dados genéricos, que tenham aplicação em diferentes casos e diferentes clientes.

A realização de testes de integração, descritos nesta secção, foi determinante na criação do produto. Contribuíram não só para refinar os objectos de base de dados, como ainda deram origem a uma versão do produto que pode ser utilizada com fins de demonstração a futuros clientes.

7.9 Licenciamento do produto

Neste capítulo é descrito o licenciamento do produto do PEI, isto é, como o produto poderá ser comercializado, quais as aplicações ou módulos que podem ser adquiridas.

Idealmente o produto será comercializado no seu todo. Todas as aplicações integrantes deste produto devem ser vendidas em conjunto. Apenas a aquisição do produto completo permite o acesso a todas as potencialidades do conjunto de aplicações.

No entanto, a comercialização do produto no seu todo poderá não ocorrer sempre. As componentes de manutenção e logística não se aplicam ao negócio de todas as empresas donas de frotas de equipamentos de construção. Nestes casos a comercialização do produto não é linear, sendo necessário avaliar quais as aplicações mais indicadas para cada situação em concreto.

No caso de o produto ser comercializado em separado, devem ser consideradas as duas grandes componentes: manutenção e logística. Assim sendo, o cliente poderá adquirir uma das componentes existentes. Dentro de cada componente, é possível criar diferentes pacotes de aplicações, dependendo das aplicações que o cliente necessitar.

No Quadro 7 é demonstrado os possíveis pacotes que podem ser adquiridos.

Pacote	Aplicações
Completo	Componente Manutenção + Componente Logística
Manutenção	Painel Controlo + Painel Manutenção + Painel Oficina + TrueMobile
Logística	Painel Controlo + Módulo Logística + PDA Logística

Quadro 7 – Descrição dos pacotes disponíveis para comercialização

A primeira coluna representa uma denominação dada para estes três pacotes. Na coluna da direita, estão presentes as aplicações que integram os pacotes.

O primeiro pacote, o pacote “Completo”, representa o produto do PEI. É composto pelas duas componentes manutenção e logística. Este pacote é o pacote mais completo e será comercializado pelos clientes mais exigentes que necessitem destas duas componentes.

Os dois pacotes seguintes, “Manutenção” e “Logística” representam os pacotes completos dentro de cada componente, isto é, o pacote “Manutenção” é constituído por todas as aplicações de manutenção, enquanto o pacote “Logística” é constituído por todas as aplicações de logística.

Estes três pacotes aqui representados são considerados os pacotes mais completos. No entanto, não são únicos. Dentro de cada componente é possível adquirir apenas algumas aplicações e não todas, formando pacotes de *software* mais básicos. Os pacotes são criados de acordo as necessidades de cada cliente.

A criação destes pacotes é bastante versátil. O produto é apresentado na sua totalidade ao cliente, mas cabe a este identificar e decidir quais as aplicações que necessitam.

A possibilidade de vender aplicações em separado e a criação de variados pacotes de *software* permite aumentar o leque de potenciais clientes interessados. Torna este produto mais interessante no ponto de vista de diversas empresas, pois nem todas têm as mesmas necessidades.

Cada aplicação ou módulo do produto possui uma licença associada. Os clientes adquirem as licenças que correspondem às aplicações que adquirem. O custo da licença depende, primeiro, da aplicação/módulo em questão, e depois, à validade e número de utilizadores pretendidos.

Capítulo 8

Trabalho realizado extra-projecto

Ao longo dos nove meses de estágio, o aluno efectuou algum trabalho não directamente relacionado com o desenvolvimento e criação do produto do PEI. O presente capítulo tem como objectivo relatar todo o trabalho desenvolvido extra-projecto. O aluno realizou trabalho de suporte em outros projectos da empresa, realizou certificações e esteve presente em formações promovidas pela própria empresa.

8.1 Suporte a outros projectos

De modo a fomentar uma rápida aprendizagem do aluno sobre desenvolvimento, instalação e utilização de soluções de mobilidade, necessária para a realização do produto do PEI, o aluno foi integrado durante um mês na equipa de consultores afecta ao cliente Danone – empresa internacional ramo alimentar cliente da Truewind desde 2008.

Neste período, realizou um conjunto de tarefas de desenvolvimento e suporte numa óptica de formação *on-job*¹⁴, tendo acompanhado a equipa de consultores no contexto das necessidades do cliente Danone relativamente ao projecto Revamp¹⁵. O projecto consiste em duas aplicações para dispositivos móveis (Windows Mobile): uma aplicação de Auto-Venda – venda de produtos Danone por parte de distribuidores aos

¹⁴ Aprender trabalhando.

¹⁵ Revamp significa também reconstrução, revisão, refazer.

estabelecimentos comerciais – e uma segunda aplicação denominada EasySync – trata da sincronização de dados entre a aplicação Auto-Venda e o servidor.

Na fase de integração inicial, o aluno efectuou o suporte técnico necessário aos utilizadores das aplicações descritas, passando depois a efectuar tarefas de correcção de erros e melhorias tanto nas nestas aplicações móveis como no *backoffice* de suporte a estas aplicações.

8.2 Certificações

Foram realizados dois exames de certificação Microsoft com o intuito de obter conhecimentos na área em que o aluno desenvolve o seu trabalho. Os exames foram os seguintes:

1. Windows Applications Development with Microsoft .NET *Framework* 4 – Exame Microsoft 70-511 (9)
2. Designing & Developing Windows Applications Using Microsoft .NET Framework 4 – Exame 70-518 (10)

Presentemente o aluno desconhece o resultado destes exames.

8.3 Formações

Durante o primeiro mês de estágio foram promovidas, por parte da empresa, acções de formação sobre as várias tecnologias e ferramentas Microsoft. Estas formações tiveram como objectivo a aprendizagem, importante para o trabalho a realizar na empresa.

O aluno participou em duas formações:

1. **Metodologia Scrum:** na primeira semana, os alunos foram alvos de uma formação sobre a metodologia Scrum, utilizada regularmente pelas equipas de desenvolvimento da Truewind.
2. **Tecnologia ADO.NET:** *Workshop* dedicado à introdução da tecnologia ADO.NET.

Capítulo 9

Conclusões e trabalho futuro

Neste último capítulo são apresentadas as conclusões finais do trabalho realizado ao longo de nove meses. Ainda no campo das conclusões, é apresentado o trabalho a realizar de imediato, numa lógica de continuidade do ciclo de vida do produto. Por fim são feitos alguns comentários pessoais e críticos e enumeradas as competências adquiridas

9.1 Conclusões

O presente relatório descreveu o trabalho realizado ao longo do estágio realizado pelo aluno Ricardo Correia de Paula Ferreira Lopes, com a duração de nove meses. O projecto foi realizado no âmbito da cadeira Projecto de Engenharia Informática do Mestrado em Engenharia Informática área de especialização Sistemas de Informação da Faculdade de Ciências – Universidade de Lisboa. O projecto foi realizado na empresa Truewind – Tecnologias de Informação SA.

Este projecto consistiu na criação de uma solução informática integrada capaz de gerir uma empresa de aluguer de equipamentos de construção, tomando por base o *software* criado para o cliente Transgrua e efectuando as adaptações necessárias à sua comercialização como um produto destinado a empresas do ramo. O produto final conjuga as funcionalidades de gestão, contabilidade e recursos humanos do *software* de gestão da marca PHC com módulos externos desenvolvidos à medida para a gestão das áreas de manutenção, logística e comercial, complementados com módulos operacionais para dispositivos portáteis e monitores tácteis de parede.

O trabalho do aluno iniciou-se com integração na equipa de consultores adstrita ao cliente Transgrua, participando na fase de identificação das necessidades pendentes do cliente e definição final do conjunto de módulos a incluir no produto do PEI. A integração consistiu inicialmente na análise de documentação existente, compreensão do negócio do cliente, adaptação à plataforma PHC e atribuição faseada de tarefas de manutenção correctiva e evolutiva. Após percepcionados os conceitos do negócio do cliente, o aluno foi responsável pelo desenvolvimento integral do módulo Painel de Oficina, uma aplicação de registo de tempos e peças gastos em intervenções, manutenções e inspecções de equipamentos, estando actualmente em utilização intensiva por parte dos técnicos dos estaleiros do cliente Transgrua no Porto Alto.

Numa segunda fase do estágio, foi atribuída ao aluno a responsabilidade pela implementação e adaptação ao cliente Transgrua do módulo Suporte do produto TrueMobile, uma solução da Truewind destinada a técnicos que efectuem intervenções no exterior com auxílio de um terminal portátil. O trabalho do aluno nesta fase consistiu inicialmente em terminar as funcionalidades do módulo Suporte, o qual ainda se encontrava em versão beta, tendo sido integrado na equipa de desenvolvimento e suporte afecta ao cliente Danone de modo a adquirir o mais rapidamente possível as competências necessárias sobre computação móvel por via da experiência no ambiente mais complexo e exigente a que a Truewind tem acesso em termos de computação móvel. Após adquiridas as competências necessárias, o aluno efectuou com sucesso as adaptações à solução TrueMobile de modo a garantir a sua correcta utilização e integração no sistema PHC, estando a solução actualmente em utilização por quatro técnicos de exterior do cliente Transgrua.

Numa terceira fase do estágio, o aluno trabalhou na criação do produto do PEI, abstraindo os módulos desenvolvidos à medida para o cliente Transgrua de modo a torná-los reutilizáveis por diversos clientes, reduzindo os custos da solução por substituição de componentes pagas a fornecedores terceiros por componentes gratuitas e retirando funcionalidades do *software* PHC para um *backoffice* em vertente Web de modo a permitir a integração do produto do PEI com versões mais limitadas mas também mais económicas do *software* PHC. Ao longo deste processo, foram criados mecanismos reutilizáveis de migração de objectos de base de dados que permitiram a

criação de pacotes de instalação e preparação de bases de dados de demonstração, permitindo também a criação de uma bateria de testes que garanta a qualidade e funcionalidade de todo o ciclo de vida do produto.

Na última fase do estágio, o aluno trabalhou com os responsáveis comerciais da Truewind no sentido promover o produto criado junto de potenciais clientes, nomeadamente através da criação de um ambiente de demonstração genérico, da preparação de demonstrações específicas das funcionalidades do produto junto de potenciais clientes, da inclusão das novas funcionalidades do TrueMobile em clientes com necessidade do módulo de Suporte e da preparação da documentação inicial necessária à criação de instrumentos de marketing com vista à divulgação do produto junto de potenciais clientes.

Em resultado de todo este trabalho e como prova do âmbito alargado de necessidades a que este produto pode responder, foi já adjudicada uma proposta para implementação individual do módulo de Painel de Oficina numa empresa vidreira do Algarve, está prestes a ser adjudicada uma outra proposta para implementação de todos os módulos da área de manutenção numa empresa de gestão de equipamentos em pedreiras nacionais e estão já em utilização as funcionalidades do módulo de Suporte da solução TrueMobile num fabricante de cafés nacional.

9.2 Trabalho futuro

Estando a criação do produto do PEI concluída, o trabalho futuro passa por promover comercialmente este produto junto de potenciais clientes. Neste sentido, está planeado a criação de um sítio promocional na Internet que disponibilize a apresentação de todas os módulos que compõem o produto, com a descrição completa das funcionalidades. O caso de sucesso da empresa Transgrua será também apresentado.

Está previsto também o agendamento de sessões de demonstração a um leque já seleccionado de empresas do ramo de aluguer de equipamentos potencialmente interessadas no produto, sendo para isso usado o ambiente genérico de demonstração previamente criado pelo aluno.

9.3 Comentário crítico e competências adquiridas

A empresa Truewind prestou todo o apoio necessário ao aluno, tendo oferecido excelentes condições de trabalho. Não só foi muito importante na realização do projecto do PEI, como também se mostrou sempre disponível e empenhada na formação dos alunos a realizar o PEI, nomeadamente oferecendo certificações, formações e participações em eventos na área tecnológica de cada aluno. A forte aposta da Truewind na formação dos seus colaboradores reflecte-se no elevado nível de certificação destes.

O estágio realizado na empresa Truewind foi de uma enorme valia. Foi uma etapa fundamental e necessária para formação académica e pessoal. Desempenhou um papel muito importante na integração do mercado de trabalho e na aprendizagem de novas tecnologias numa área tão competitiva e em constante actualização: as tecnologias de informação.

As formações elaboradas pela empresa foram uma mais-valia para o aluno pois permitiu adquirir novos conhecimentos na área MS.NET e em metodologias de desenvolvimento ágeis como o Scrum, metodologia esta utilizada na grande maioria de projectos realizados pela Truewind.

De forma geral, a realização deste projecto na empresa Truewind permitiu adquirir e consolidar conhecimentos sobre tecnologias Microsoft, *software* PHC, metodologias ágeis de desenvolvimento de *software* e técnicas de relação com o cliente.

Também o trabalho realizado para além do projecto PEI foi muito enriquecedor. Não só a nível tecnológico, onde o aluno trabalhou com ferramentas Microsoft aprofundando conhecimentos, como também a nível humano, onde o aluno conviveu com os colaboradores dos clientes, muitas das vezes em trabalho de suporte técnica e psicologicamente bastante exigentes.

9.3.1 Tecnologias Microsoft

O mundo das tecnologias Microsoft é vasto, operando em mercados em constante mudança, o que implica uma necessidade constante de aquisição de novos conhecimentos e estudo das diversas tecnologias e plataformas mais recentes. Neste sentido, o aluno procurou adquirir novos conhecimentos através de exames de

certificação realizados na área de desenvolvimento Windows com recurso à *framework* 4.

9.3.2 Software PHC

Ao aluno foi dado a conhecer o complexo ERP português denominado PHC. Obteve conhecimentos não só na óptica do utilizador, como também alguns conhecimentos na área de desenvolvimento e personalização.

9.3.3 Metodologias ágeis

O aluno foi introduzido a esta metodologia e teve a oportunidade de participar em projectos onde esta foi adoptada.

9.3.4 Ciclo de vida do projecto

O aluno obteve uma melhor compreensão dos processos e metodologias que regem o mercado de trabalho actual. Devido à dimensão da empresa Truewind, em franco crescimento, possibilitou um maior contacto e participação do aluno nas diferentes fases de vida de um projecto, nomeadamente participando em todas as reuniões desde o início de projecto até à fase de desenvolvimento.

9.3.5 Contacto com clientes

As tarefas de suporte realizadas directamente com os clientes finais revelaram-se bastante enriquecedoras ao nível social e humano.

Acrónimos

ADO	ActiveX Data Objects
API	Application Programming Interface
ASP	Active Server Pages
BO	Backoffice
ERP	Enterprise Resource Planning
FTP	File Transfer Protocol
GPS	Global Positioning System
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
IIS	Internet Information Services
MS	Microsoft
NNTP	Network News Transfer Protocol
PAT	Pedido de Assistência Técnica
PDA	Personal Digital Assistant
PEI	Projecto de Engenharia Informática
SA	Sociedade Anónima
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
SOA	Service-oriented architecture
SQL	Structured Query Language
VB	Visual Basic
XML	Extensible Markup Language

Referências bibliográficas

1. **Truewind Tecnologias de Informação SA.** Truewind. [Online] 2009. www.truewind.pt.
2. **Scrum.** *SCRUM - Comunidade Portuguesa de Scrum.* [Online] ScrumPT. [Citação: 02 de 05 de 2010.] <http://scrumpt.com/default.aspx>.
3. **1dot0.** 1dot0. [Online] [Citação: 13 de 12 de 2009.] http://www.1dot0.com/dev_process.html.
4. **PHC.** *Software PHC.* [Online] PHC. [Citação: 11 de 10 de 2009.] <http://www.phc.pt/portal/programs/ewpview.aspx?codigo=tprodutos>.
5. **Truewind.** Truewind - products and services - True Mobile. [Online] 2009. [Citação: 25 de 03 de 2010.] <http://www.truewind.pt/products-truemobile.html>.
6. **Microsoft.** *Windows Mobile.* [Online] [Citação: 03 de 05 de 2010.] <http://www.microsoft.com/Windowsmobile/en-us/default.mspx>.
7. **Google.** Google Maps API. *Google.* [Online] Google. [Citação: 12 de 12 de 2009.] http://code.google.com/intl/pt-PT/apis/maps/documentation/mapsdata/developers_guide_protocol.html.
8. Scrum Training Agile Training from ScrumMaster Mike Cohn. *Introduction to User Stories.* [Online] [Citação: 02 de 05 de 2010.] <http://www.mountaingoatsoftware.com/system/presentation/file/130/User-Stories-Cohn-NDC2010.pdf?1276712524>.
9. **Microsoft.** *Microsoft Learning Exam 70-511.* [Online] Microsoft. [Citação: 21 de 03 de 2010.] <http://www.microsoft.com/learning/en/us/exam.aspx?ID=70-511>.
10. **Microsoft.** *Microsoft Learning Exam 70-518.* [Online] Microsoft. [Citação: 21 de 03 de 2010.] <http://www.microsoft.com/learning/en/us/exam.aspx?ID=70-518>.
11. **Truewind.** Truewind Wiki. [Online] Truewind, 2009. <http://wiki.truewind.pt/>.

12. Scrum and Agile Training, Certified ScrumMaster, Coaching, Mentoring. *Learn Scrum - Sprint Review Meetings & Potentially Shippable*. [Online] Mitch Lacey & Associates. [Citação: 02 de 05 de 2010.] <http://mitchlacey.com/Scrum/Sprint-Review-Meetings.html>.