

Desenvolvimento de uma Aplicação em Orientação a Objetos

Pedro Miguel Ferreira Tavares Carrega - 49480

Estudo Orientado em Engenharia Informática

Mestrado em Engenharia Informática

Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa

fc49480@alunos.fc.ul.pt

Abstract

Este relatório foi desenvolvido com o propósito de descrever o âmbito do tema de tese a ser entregue no fim do atual ano lectivo e detalhar o trabalho até agora realizado no trabalho de projeto. A minha tese encontra-se a ser realizada na empresa ARTSOFT, uma empresa com dezenas de anos de experiência a desenvolver soluções de gestão empresarial, em particular o desenvolvimento e comercialização da aplicação ERP ARTSOFT. O propósito da minha tese vai ser a integração dos *web services* fornecidos pela Segurança Social e pelos Fundos de Compensação na aplicação ERP ARTSOFT, sendo que este relatório vai relatar todo o trabalho até agora realizado no âmbito da minha tese.

Keywords ERP ARTSOFT, OOP, C++, Segurança Social, Fundos de Compensação

1 Introduction

Enterprise Resource Planning ARTSOFT é uma aplicação de gestão empresarial que é estruturada em vários módulos, oferecendo ao utilizador uma aplicação que se adapte as suas necessidades. Atualmente um utilizador da aplicação ERP ARTSOFT que queira submeter o vínculo do seu novo trabalhador tem de utilizar a plataforma online disponibilizada pela Segurança Social; este processo não é eficiente. O atual processo obriga o utilizador a submeter duas vezes a mesma informação, primeiro terá de criar a entrada do seu novo empregado na base de dados da aplicação ERP ARTSOFT, tendo de seguida submeter os dados do trabalhador na plataforma da Segurança Social. Num contexto empresarial este gasto adicional de tempo é muito caro para uma empresa, então foi inicializado um desenvolvimento com o objetivo de oferecer ao cliente a possibilidade de submeter o vínculo de contrato do seu novo trabalhador à Segurança Social diretamente da aplicação ERP ARTSOFT. Outra funcionalidade oferecida pelo *web service* da Segurança Social é a submissão e atualização da declaração mensal de rendimentos. Esta funcionalidade resolve o mesmo problema que a entrega do vínculo de trabalhador resolve sendo esse problema a perda desnecessária de tempo ao ter de efetuar duas

vezes a mesma operação para ter a sua base de dados atualizada e informar a Segurança Social do seu novo empregado. Atualmente o utilizador pode gerar esta declaração diretamente da aplicação ERP ARTSOFT contudo para submeter ou atualizar terá de utilizar a plataforma online da Segurança Social. O *web service* dos Fundos de Compensação oferece três diferentes serviços, sendo os três relacionados com o contrato de um trabalhador, ao permitir reportar a admissão de um novo trabalhador, o terminar de contrato de um trabalhador e a atualização dos dados de um contrato sendo que estas três funcionalidades tem o mesmo objetivo, tal como o *web service* da Segurança Social, poupar tempo ao utilizador. Com o propósito de integrar os *web services* apresentados será iniciado um processo de desenvolvimento, começando pela definição de uma especificação de requisitos cuja análise permite a formalização do desenvolvimento a ser efetuado, baseada no estudo da aplicação ERP ARTSOFT e da documentação dos *web services* a integrar; após a aprovação da especificação e utilizando uma metodologia Agile, serão realizados Sprints quinzenais concluindo com uma bateria testes funcionais aos serviços integrados. Para iniciar este relatório vai ser primeiro introduzido e explicado alguns conceitos base para entender como funcionam os módulos relevantes da aplicação ERP ARTSOFT e alguns dos procedimentos internos na empresa. De seguida vai ser apresentado um relato da formação realizada, seguida de uma análise da documentação dos *web services* a implementar, uma apresentação dos métodos que foram e irão ser utilizados para resolver o problema apresentado e por fim serão apresentados os próximos passos a realizar para chegar à solução do problema.

2 Background

2.1 Ferramentas Utilizadas

Nesta secção vão ser apresentadas algumas das ferramentas utilizadas internamente para o desenvolvimento da aplicação ERP ARTSOFT.

2.1.1 TortoiseSVN

O TortoiseSVN é um cliente *open source* para a aplicação Apache Subversion, uma aplicação de controlo de versões que corre num servidor centralizado, oferecendo uma interface gráfica, um submenu de contexto no explorador do windows e acesso rápido a todos os comandos oferecidos

pelo Subversion. Uma arquitetura centralizada oferece várias vantagens em comparação com uma arquitetura distribuída: O repositório encontra-se hospedado num servidor central, retirando a necessidade de clonar o repositório na sua totalidade e permitindo também a atualização somente dos ficheiros locais. Ambos estes fatores levam a uma carga inferior da rede, contudo também implica se o servidor central se encontrar em baixo também se encontra o serviço. Subversion também permite a definição de restrição de acessos e o bloqueio de escrita simultânea de ficheiros, impedido o merge de binários.

2.1.2 Jenkins

DevOps é um conjunto de filosofias e práticas que promovem o desenvolvimento e lançamento de aplicações com uma maior rapidez e qualidade. Duas das práticas mais relevantes são *Continuous Integration* e *Continuous Delivery*. *Continuous Integration* é uma prática que defende que os programadores devem integrar, com regularidade, código desenvolvido para um repositório central sendo este automaticamente compilado e realizados testes sobre o mesmo. Este depois é automaticamente preparado para lançamento, sendo esta a base de *Continuous Delivery*. Com o objetivo de promover estas práticas a empresa ARTSOFT usa a ferramenta Jenkins - um servidor de automação *open source* que corre em *servlet containers* facilitando *Continuous Integration* e *Continuous Delivery* através de *pipelines* para automatizar a compilação de binários através da definição de um conjunto de processos que permitem às pipelines compilar, construir e lançar automaticamente o código produzido.

2.2 Eventos

Um evento é um registo interno que é criado na aplicação ERP ARTSOFT sempre que ocorre um acontecimento. Dentro da empresa ARTSOFT é utilizado para efetuar o registo de vários tipos de acontecimentos sendo os mais comuns os eventos de reporte de bugs e eventos de roadmap. Roadmap são eventos que envolvem o desenvolvimento de funcionalidades para futuras versões do ERP ARTSOFT. Eventos que reportam bugs no funcionamento da aplicação ERP ARTSOFT podem ser criados por reportes internos ou por clientes da aplicação ERP ARTSOFT. Na criação de um evento o utilizador tem obrigatoriamente de fornecer as seguintes informações: o cliente do evento, o tipo de evento e o assunto do evento; adicionalmente é possível adicionar uma mensagem para descrever o evento em mais detalhe e até adicionar imagens. No contexto de um reporte de bug ou roadmap é necessário indicar a que módulo do ERP ARTSOFT este evento se enquadra, esta informação toda é possível ser visualizada na seguinte imagem:

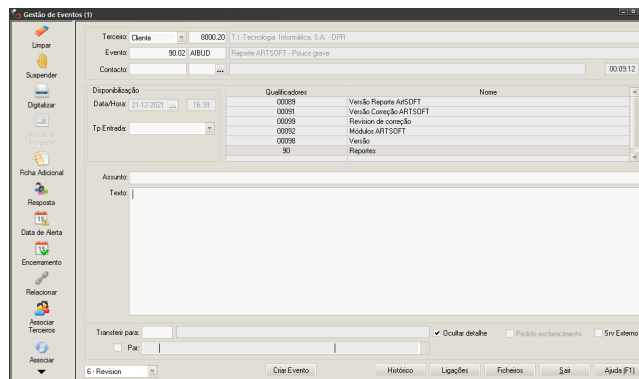


Figure 1. Criação de um evento

Um evento de bug ao ser criado é enviado para a entrada do Departamento de Programação (DRP), aí é atribuído a um membro da equipa que trabalha para resolver o bug reportado. Ao concluir o seu trabalho transfere o evento para a Unidade de Qualidade de Software (UQS) aonde a equipa de testes vai testar o evento, confirmando se o mesmo se encontra resolvido. Caso o evento se encontre resolvido é assinalado como tal e é passado para a saída do DPR, senão o evento é passado de volta para o programador responsável pelo evento.

2.3 Tipo de Entradas

2.3.1 Diário

Um diário é uma coleção de registos de conta aonde muitas das vezes refletem a organização dos documentos contabilísticos da empresa.

2.3.2 Conta

Uma conta pode ser representada por uma coleção de documentos sendo os mesmos associados a um tipo específico de documento.

2.3.3 Documento

Em termos simplísticos, um documento representa uma fatura. Dado um tipo de documento o mesmo é automaticamente associado com diário ou uma conta específica.

2.4 Formação

Os primeiros três meses da minha tese foram dedicados à minha formação. No primeiro dia foi-me ensinado os conceitos básicos do funcionamento da aplicação ERP ARTSOFT, o funcionamento das ferramentas utilizadas para o controlo de versões e compilação de binários e como funciona o fluxo de um evento. O restante da minha primeira semana foi despendida a resolver um evento de tipo roadmap, evento que foi criado somente com o propósito de formação, que me deu contacto com tudo que iria necessitar para efetuar desenvolvimento na aplicação ERP ARTSOFT. Era pretendido oferecer

ao utilizador a possibilidade de consultar mais rapidamente e mais facilmente os seus lançamentos de contabilísticos, com isso em mente foi pedido a criação de uma interface que, dado um de três tipos de entradas: Diário, Documento ou Conta, apresentasse ao utilizador transações associadas à entrada selecionada. Os três tipos de entradas requerem o número da entrada a consultar, sendo possível fornecer diferentes filtros consoante o tipo de entrada seleciona. No caso do diário é possível limitar ao mês que se pretende consultar enquanto o documento é possível filtrar pelo tipo de documento. Para este desenvolvimento foi necessário primeiro criar a interface gráfica utilizando as ferramentas fornecidas pelo Visual Studio que oferece uma interface gráfica para a construção de interfaces; após a criação da interface ligaram-se os controladores aos *inputs* e a tabela, isto permite acesso aos valores inseridos pelo utilizador e a manipulação dos valores da tabela. Uma vez implementado o acesso aos valores introduzidos pelo utilizador na interface foi necessário implementar o acesso à base de dados de forma a conseguir preencher a tabela e apresentar os resultados ao utilizador, para isto o ERP ARTSOFT utiliza vários *handlers* para permitir acesso às diferentes bases de dados. Com a nova janela implementada foi utilizado o TortoiseSVN para fazer *commit* do novo código no servidor, utilizando depois o Jenkins para compilar os binários para permitir à equipa de testes testar a nova funcionalidade que ao serem passados o evento é assinalado como concluído. Neste caso, sendo um evento de formação, o evento não foi enviado para o servidor central, nem compilado. Na seguinte imagem é possível visualizar a entrada do evento acima descrito e as algumas das mensagens registadas durante o desenvolvimento da funcionalidade:

Grupo Operacional / Utilizador	Data	Mês	Duração	Obtenção	Informal	Outro
Desenvolvimento Plano / Pedro Almeida	15/09/2021	10:23	00:22	00:00		
Implementar janela para visualização de lançamentos de contabilidade (por mensagem)	15/09/2021	11:19	01:44	00:08		
Pedro Carreira / Pedro Carreira	15/09/2021	14:25	01:43	00:23		
Implementar e implementar os controladores	15/09/2021	15:28	00:30	01:41		
Pedro Carreira / Pedro Carreira	15/09/2021	09:36	03:35	00:36		
Pedro Carreira / Pedro Carreira	15/09/2021	14:02	01:50	00:02		
Implementar Handler	15/09/2021	15:20	01:13	01:28		
Pedro Carreira / Pedro Carreira	15/09/2021	09:10	04:06	00:18		
Personalidade implementada, falta verificação final	17/09/2021	14:08	01:16	00:08		
Pedro Carreira / Pedro Carreira	17/09/2021	16:02	00:33	02:34		
Pedro Carreira / Pedro Carreira	20/09/2021	10:27	00:21	24:10:17h		

Figure 2. Registo do evento de formação

Como escrito posteriormente, este evento foi ideal para formar um programador a trabalhar na aplicação ERP ARTSOFT. Oferecendo contacto com a criação de interfaces gráficas e a manipulação das mesmas, como é efetuado o acesso às diferentes bases de dados presentes no ERP ARTSOFT e algumas das ferramentas já existentes para facilitar o desenvolvimento na aplicação. Após a entrega deste evento foram-me atribuído regularmente diferentes eventos de tipo

bug até a data que se iniciou o desenvolvimento na nova versão do ERP ARTSOFT.

3 Related Work

TODO

4 Data

Para a realização deste desenvolvimento é necessário o estudo extensivo da documentação dos *web services* disponibilizados pela Segurança Social e pelos Fundos de Compensação. Ambos os serviços utilizam HTTPS efetuando os seus pedidos em formato SOAP XML, sendo este um formato muito comum devido à sua versatilidade, usando ambos o mesmo fluxo inicial para efetuar a autenticação com o esquema *HTTP Basic Auth* com a concatenação, codificada em Base64, do nome de utilizador com a *password*; após uma autenticação com sucesso é possível começar a efetuar chamadas ao serviço. Todos os serviços seguem o mesmo fluxo de ser enviado um pedido e receber uma resposta ao pedido por isso vai ser somente analisado três serviços em detalhe, um serviço dos Fundos de Compensação e dois serviços da Segurança Social. Na imagem abaixo encontra-se representado o fluxo de qualquer serviço fornecido pelo *web service* da Segurança Social ou Fundos de Compensação, o utilizador efetua um pedido ao serviço recebendo uma resposta:

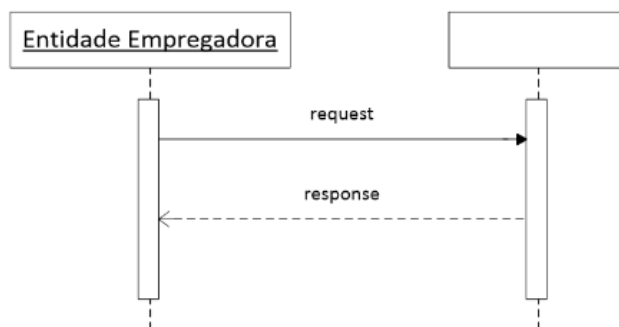


Figure 3. Fluxo de serviço

4.1 Fundos de Compensação

O *web service* dos Fundos de Compensação oferecem três diferentes serviços, todos relacionados com o contrato do utilizador, o registo de um novo trabalhador nos Fundos de Compensação, o informar aos Fundos de Compensação a terminação de contrato de um trabalhador e a alteração dos dados de contrato sendo o serviço de registo de um trabalhador que vai ser analisado. Como mencionado antes, este serviço comunica utilizando HTTPS com os pedidos em formato SOAP XML guardando os dados relevantes ao pedido no corpo da mensagem. Em respeito ao pedido de registo de um novo trabalhador, os seguintes parâmetros

tem de ser inseridos no corpo da mensagem do pedido a ser enviado:

- Número de Identificação de Segurança Social (NISS) do trabalhador;
- A modalidade do contrato de trabalho;
- A data de início de contrato;
- A retribuição base do trabalhador.

Existem ainda mais dois parâmetros possíveis de enviar no corpo da mensagem, a data de fim de contrato, sendo este campo obrigatório no caso da modalidade de contrato ser um contrato a termo, e as diuturnidades do contrato. O número de identificação de Segurança Social tem de ser um número com onze dígitos e tem de se encontrar válido na Segurança Social, a modalidade do contrato tem de corresponder a um valor pertencente à tabela fornecida na documentação sendo um valor alfabético de A a S, a data de início e fim de contrato tem de obedecer ao formato AAAA-MM-DD sendo a data mínima 2013-10-01, por fim a retribuição base e diuturnidades são representadas ambas por um número com oito dígitos aonde dois deles representam casas decimais. Depois de submetido o pedido podem vir dois tipos de respostas, no caso de sucesso no corpo da mensagem é enviado o número identificador do contrato e no caso de insucesso no corpo da mensagem encontra-se um código de erro que segue uma tabela presente na documentação e uma mensagem de erro descritiva.

4.2 Segurança Social

No caso do *web service* disponibilizado pela Segurança Social serão implementados somente quatro serviços, a submissão do vínculo de contrato de um trabalhador à Segurança Social, a submissão da declaração mensal de renumerações, a atualização da declaração mensal de renumerações e o consultar do estado de uma declaração mensal de renumerações previamente entregue à Segurança Social; para o âmbito deste relatório vai ser analisado a submissão do vínculo de contrato do trabalhador e a submissão da declaração mensal de renumerações. Vamos primeiro analisar o serviço da submissão do vínculo, tal como no serviço analisado dos Fundos de Compensação os dados são enviados a partir do corpo da mensagem aonde vários deles são obrigatórios:

- NISS do trabalhador;
- Data de nascimento;
- Modalidade de contrato;
- Data de início de contrato;
- Profissão;
- Renumeração base;
- Local de trabalho;

Em adição existem os seguintes parâmetros opcionais, a data fim de contrato que é obrigatório no caso de o contrato ser a tempo certo ou de muita curta duração, as diuturnidades do contrato, a percentagem, horas e os dias de trabalho no caso de se referir a um contrato a tempo parcial, o motivo de

contrato se o contrato for a termo certo ou incerto e o NISS do trabalhador a substituir. Muitos dos formatos de dados presentes no serviço dos Fundos de Compensação mantêm-se nos serviços da Segurança Social, ou seja, o NISS é um número com onze dígitos que tem de referir a um número válido na Segurança Social, a data de nascimento, início e fim de contrato é uma data com o formato AAAA-MM-DD, a modalidade e motivo de contrato e a profissão são representados por um código alfabético cujos valores encontram-se presentes numa tabela fornecida pela documentação do *web service*, a renumeração base e diuturnidades são representados por um número de doze dígitos aonde dois deles representam números decimais, a percentagem, horas, os dias e o local de trabalho são definidos por um número inteiro. O corpo de resposta do serviço de submissão do vínculo do trabalhador é sempre o mesmo independente do resultado; é enviado um código de mensagem, códigos definidos por uma tabela presente na documentação, e uma mensagem de erro descritiva caso tenha ocorrido uma falha. O último serviço a ser analisado é o serviço de submissão da declaração mensal de renumerações à Segurança Social. Para o envio da declaração mensal de renumerações é necessário e obrigatório enviar dois parâmetros no corpo da mensagem, um *array* de bytes que representam o ficheiro a enviar, ficheiro este que se encontra num formato definido pela Segurança Social, e o nome de ficheiro que tem o limite máximo de vinte caracteres e algumas restrições na extensão do ficheiro a ser enviado. Caso a operação tenha tido sucesso no corpo da mensagem é enviado o código de identificação do ficheiro submetido, em caso de insucesso no corpo da resposta encontra-se um código de erro e uma mensagem descritiva do erro lançado.

5 Methods

Como previamente escrito, o objetivo deste tema de tese é a integração dos *web services* providenciados pela Segurança Social e pelos Fundos de Compensação, estes serviços utilizam HTTPS com as suas mensagens seguirem o formato SOAP XML para um serviço mais versátil e menos limitado. Vão ser implementados sete diferentes serviços, quatro da Segurança Social e três dos Fundos de Compensação, da Segurança Social o registo do vínculo de contrato de trabalhador e a submissão, alteração e aquisição do estado da declaração mensal de rendimentos, dos Fundos de Compensação o registo, atualização e conclusão do contrato de um trabalhador. Para integrar estes serviços é necessário primeiro um estudo profundo da documentação disponibilizada e os resultados desse estudo serão apresentados na especificação de requisitos direcionada a este desenvolvimento.

5.1 Especificação de Requisitos

O primeiro passo de qualquer desenvolvimento é a redação da especificação de requisitos e este desenvolvimento não é diferente. Uma especificação de requisitos é um documento

que tem o objetivo de desenvolver um produto de qualidade de superior e que se aproxime o máximo possível das necessidades reais do cliente, para isso a nossa especificação de requisitos vai seguir o seguinte formato:

1. Introdução
2. Sumário
3. Requisitos
4. Informação Adicional
5. Documentos de referência e glossário
6. Testes

Na introdução vão ser apresentadas as necessidades do cliente de forma a contextualizar o problema, de seguida são indicados os módulos que vão ser afetados pelo desenvolvimento e por fim é apresentado o coordenador e programador do projeto, os membros da equipa de teste, o custo estimado e uma estimativa do tempo que irá demorar a desenvolver a solução e a sua margem de erro. No sumário é resumido em termos técnicos as necessidades do desenvolvimento e as funcionalidades chaves a implementar. Na secção dos requisitos são descritos em mais detalhe e individualmente os requisitos do desenvolvimento, a estes requisitos é também atribuído um grau de importância, se um requisito criar a necessidade de implementar uma nova interface é aqui explicada em detalhe sendo apresentado um esboço da interface a ser desenvolvida e uma descrição das funcionalidades de todos os botões e campos interativos. No contexto da aplicação ERP ARTSOFT, esta secção contém mais um campo referente a possíveis esboços de relatórios novos a integrar na aplicação. No segmento da informação adicional, como o nome indica, são indicados quaisquer pressupostos e informação adicional que seja relevante para o desenvolvimento. De seguida são apresentados todos os documentos de referência e o glossário, concluindo o documento com a lista de testes a quais o desenvolvimento vai ser submetido. No contexto do desenvolvimento a ser realizado neste tema de tese foram definidos sete requisitos funcionais:

1. Registo do vínculo de trabalhador na Segurança Social
2. Submissão da declaração mensal de renumerações à Segurança Social
3. Alteração da declaração mensal de renumerações à Segurança Social
4. Obtenção de estado de declarações mensais de renumerações previamente entregues à Segurança Social
5. Registo da admissão de trabalhador aos Fundos de Compensação
6. Alteração dos termos de contrato de um trabalhador aos Fundos de Compensação
7. Reportar o fim de contrato de um trabalhador aos Fundos de Compensação

Os requisitos 1, 2 e 5 foram atribuídos uma importância de grau Crítico, enquanto os restantes dos requisitos tem uma importância de grau Alto. As funcionalidades referentes aos requisitos 1, 5, 6 e 7 são acedidas a partir do mesmo ecrã da

aplicação, ecrã que já se encontra presente no ERP ARTSOFT, vai ser adicionado um ícone à toolbar para cada entidade aonde ao clicar nesse botão aparece um menu *drop down* em que o utilizador clica na funcionalidade que pretende utilizar. Em todos estes requisitos vai aparecer o seguinte ecrã:

O ecrã 'Vínculo Trabalhador' apresenta uma barra de ferramentas no topo com ícones para navegação e ações. Abaixo, há uma lista de parâmetros de entrada para o vínculo de um trabalhador. Os parâmetros são:

01-Parâmetros de Entrada	
02-NISS Trabalhador	
03-Data Nascimento	
04-Data Admissão	
05-Data Fim de Contrato	
06-Código Profissão	
07-Local de Trabalho	
08-Modalidade Contrato	
09-Motivo de Contrato	
10-Renumeração Base	
11-Diuturnidades	
12-Horas de Trabalho	
13-Dias Trabalho	
14-Percentagem de Trabalho	
15-NISS do Trabalhador a Substituir	

No rodapé do ecrã, há dois botões: 'OK' e 'Cancelar'.

Figure 4. Esboço de interface

Neste ecrã o utilizador vai poder validar os dados do trabalhador presentes no sistema, ao validar os dados vai ser apresentado ao utilizador uma mensagem a confirmar o envio do pedido concluindo com a apresentação de uma mensagem ao utilizador a indicar o resultado do pedido. Relativamente aos requisitos 2, 3 e 4 vai ser implementada uma nova interface aonde o utilizador pode gerar e visualizar a sua declaração mensal de renumerações e efetuar alterações se necessário. Além de gerar o utilizador vai poder selecionar um botão que efetua o envio da declaração mensal de renumerações, antes do envio é efetuada uma confirmação da ação com o utilizador e depois é apresentada uma mensagem a indicar o resultado do pedido. O utilizador também terá a possibilidade de selecionar uma declaração previamente entregue à Segurança Social e efetuar um pedido para determinar o estado da mesma.

5.2 Sprints

Para este desenvolvimento vai ser utilizada uma metodologia Agile, ou seja, é efetuada uma divisão do desenvolvimento em várias fases permitindo um desenvolvimento incremental da solução. Uma vez começado o projeto inicia-se um

ciclo de planeamento, execução e avaliação. O Sprint é uma aplicação desta metodologia sendo definido por um espaço de tempo fixo (entre uma a quatro semanas) onde primeiro é realizada uma reunião para definir os objetivos do atual Sprint seguido do desenvolvimento dos objetivos previamente definidos, após a conclusão do período de tempo estabelecido é efetuada uma avaliação do progresso efetuado durante o Sprint, concluindo com uma retrospectiva do que pode ser melhorado para futuros Sprints que se repetiram até o fim do desenvolvimento do projeto. Para o desenvolvimento deste projeto vai ser aplicada a metodologia Agile realizando Sprints quinzenais até o fim do desenvolvimento.

5.3 Testes

Para concluir o desenvolvimento serão efetuados funcionais aos requisitos para verificar que os mesmos se encontram satisfeitos. Estes testes são efetuados de duas maneiras diferentes, uma das maneiras são testes manuais a serem realizados pelo programador responsável pelo desenvolvimento e por membros da equipa de qualidade de software sendo que estes envolvem o teste do comportamento dos requisitos quer

seja em casos de sucesso ou casos de erro. O outro tipo de testes realizados sobre um desenvolvimento são testes automatizados utilizando scripts; scripts são escritos por membros da equipa de qualidade de software e tem o objetivo de simular a atividade de um utilizador ao utilizar a aplicação. Estes scripts tem o propósito e a capacidade de identificar se os resultados de utilização correspondem ao esperado e se a interface também comporta-se como documentada.

6 Forthcoming Work

O passo seguinte a realizar no projeto será a realização de uma reunião para apresentar e aprovar a especificação de requisitos. Dada a aprovação, utilizando uma metodologia Agile, serão definidos vários Sprints quinzenais com diferentes objetivos realizando os testes acima descritos no fim de cada Sprint. Estas novas funcionalidades irão ser incluídas na nova versão da aplicação ARTSOFT, aonde será realizado tratamento de bugs que surgem nas funcionalidades implementadas.

References