



Mestrado em Informática e Sistemas

WebSAD

Relatório apresentada(o) para a obtenção do grau de
Mestre em Informática de Sistemas
Especialização em Desenvolvimento de Software

Autor

Eugénio Manuel Ferreira dos Santos

Orientador

Doutor Carlos Manuel Jorge da Silva Pereira

Professor do Departamento de Informática
Instituto Superior de Engenharia de Coimbra

Supervisor

Ricardo Machado Ferreira

Analista de Sistemas
AIRC – Associação Informática da Região Centro

Coimbra, Dezembro, 2019

Abstract

The thawing of careers in the civil service and consequent growth of the executive bodies interest in managing their workers efficiently and effectively has impacted on the way workers and executive members look at the management tools of the evaluation system. Integrated System on the Evaluation of the Public Administration Performance (SIADAP) is now seen as a way to reach the interest of all, an accessible, simple system that does not represent a burden or effort.

WebSAD is a project that aims to make the SIADAP implementation more accessible to civil servants, and also aims to make SIADAP more economical, dynamic and environmentally friendly through the complete dematerialization of the evaluation process. This is a project that is very difficult to give, also, body to the accomplishment of a curricular internship in business environments.

With this curricular internship, we intend to find architectural solutions to obtain a SIADAP support application that is more accessible to employees in public functions. At the same time, make SIADAP more economical, dynamic and ecological. In parallel with the architectural study of the new solution, the implementation of the solution to be initiated, and conditions also be created for the incremental availability of the solution in order to quickly feedback from customers and users, as a way of validating the options are taking on the progress of the stage and its project.

During the internship, a set of minimum functionalities must emerge, but they have sufficient added value to motivate the clients who acquire the solution. In order to optimize development, creating an integrated solution with the current solution is the architectural perspective that can most quickly respond to the value creation of the solution. So the creation of the new solution is not only be the creation of a new solution, but a harmonious migration project from SAD to new application technologies in the cloud.

Resumo

O descongelamento das carreiras na função pública e consequente crescimento do interesse dos órgãos executivos em gerir os seus trabalhadores de forma eficiente e eficaz, tem criado impacto na forma como os trabalhadores e membros do executivo olham para as ferramentas de gestão do sistema de avaliação. O Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública (SIADAP) é agora visto como uma forma de conseguir chegar ao interesse de todos, um sistema acessível, simples e que não represente mais um encargo ou esforço.

O WebSAD é um projeto que pretende que a implementação do SIADAP seja mais acessível aos trabalhadores e agentes do estado, e também tornar o SIADAP mais económico, dinâmico e ecológico, através da desmaterialização total do processo de avaliação. Este é um projeto que teve como objetivo dar corpo à realização de um estágio curricular em ambiente empresarial de um mestrado na área do desenvolvimento de *software*.

Com este estágio curricular encontrou-se uma solução arquitetural e foi iniciada a sua implementação e criadas as condições para a disponibilização incremental da solução, no sentido de obter rapidamente o *feedback* de clientes e utilizadores, como forma de validar as opções que se foram tomando no desenrolar do estágio.

Durante a realização do estágio foi implementado, pela equipa de desenvolvimento, um conjunto de funcionalidades mínimas, entre elas a entrega da autoavaliação e a assinatura da negociação de objetivos e competências. Estas funcionalidades representam um valor acrescentado suficiente para motivar os clientes a adquirirem a solução em modo experimental. No sentido de otimizar o desenvolvimento, esta nova solução está integrada com a solução atual, o SAD, através da utilização de SOAP *Web Services*, pois, foi a perspetiva arquitetural encontrada que mais rapidamente responderia à criação do valor da solução, e desta forma, consegue-se a criação da nova solução num projeto de migração harmonioso do SAD para novas tecnologias de aplicações na *cloud*.

Agradecimentos

Eu nunca conseguiria levar a bom porto este projeto sem o apoio e compreensão de todos os que fazem parte da minha vida pessoal e profissional.

Antes de mais um agradecimento à minha família pelo apoio e compreensão. Em particular à minha esposa, Ana Pinheiro, pelo apoio e incansáveis motivações que permitiram que o projeto nunca fosse esquecido e fosse sempre avançando. Também aos meus filhos, João e Lucas, pela compreensão das minhas ausências e fadigas geradas pela realização deste trabalho em particular, e de todo o mestrado em geral.

Ao Ricardo Machado, meu orientador na AIRC, um agradecimento especial pelo esforço desenvolvido em me manter focado no essencial, e por nunca ter deixado de acreditar no sucesso da realização do estágio e correspondente projeto. Foram fundamentais todas as orientações e conselhos dados.

Ao Professor Doutor Carlos Pereira, um agradecimento pelo tempo dispensado em prole do projeto, assim como, da orientação que me foi fornecendo no âmbito mais teórico e científico do projeto e de todo o estágio.

Uma palavra de apresso aos professores coordenadores de mestrado, Doutora Cristina Chuva, Doutor João Costa e Doutor João Durães, pelo voto de confiança que me foi depositado na realização do projeto no âmbito do estágio curricular.

De uma forma geral, também quero agradecer a todos os professores que me deram aulas ou me apoiaram. Sem eles, eu, não teria acumulado conhecimentos teóricos, práticos e científicos que me permitiram levar avante a realização dos vários estudos realizados durante o estágio.

Aos meus colegas de curso, um especial agradecimento pelo companheirismo e apoio dado na realização de todo o mestrado. A todos o meu Bem-Haja e votos de muito sucesso nas suas vidas pessoais e profissionais.

Índice

Abstract	i
Resumo	ii
Agradecimentos	iii
Índice.....	iv
Lista de Figuras	vii
Lista de Tabelas	viii
Definições e Acrónimos.....	ix
1 Introdução	1
1.1 Identificação do problema.....	1
1.2 Organização do documento	3
1.3 Contextualização Bibliográfica	4
2 Contextualização e motivação	7
2.1 A AIRC	7
2.2 Contextualização do projeto.....	7
2.3 A proposta de estágio	9
2.4 Desafios propostos	9
2.5 O estagiário	10
2.5.1 Projetos em que participa/participou	11
2.6 Plano de realização do estágio	12
3 Estado da arte	15
3.1 Evolução legislativa do SIADAP	15
3.2 Ferramentas de apoio ao SIADAP	17
3.2.1 Ferramentas de Produtividade do Office	17
3.2.2 Comparação das soluções disponíveis	20
3.2.3 Utilização do SAD	21
3.3 Metodologia de desenvolvimento	23

3.3.1	Projeto KOI.....	24
3.3.2	Metodologia de desenvolvimento na AIRC.....	25
4	Levantamento de requisitos do WebSAD.....	27
4.1	Técnicas utilizadas para recolha de requisitos	27
4.2	A tarefa de levantamento de requisitos	28
4.2.1	Identificação dos Objetivos de Negócio	30
4.2.2	Critérios de sucesso, Riscos associados e Regras de negócio	31
4.2.3	Continuidade do processo da análise de requisitos.....	32
4.3	O âmbito do levantamento de requisitos	32
4.3.1	Identificação de requisitos não funcionais e requisitos funcionais	34
4.3.2	Pressupostos assumidos e dependências do projeto.....	34
4.3.3	Diagrama i* do projeto de WebSAD para o SIADAP 3.....	35
4.3.4	Manipulação de processos de avaliação SIADAP 3	37
4.3.5	Perfil de utilização e funcionalidades SIADAP 3	38
4.3.6	Especificação de Casos de Uso.....	40
4.4	Documento de análise de requisitos	41
5	Migração do SAD para o WebSAD.....	43
5.1	Princípios de migração de sistemas.....	44
5.1.1	Metodologias na migração de sistemas legados	44
5.2	A abordagem de migração do SAD.....	46
5.2.1	Funcionalidades replicadas do sistema legado	48
5.2.2	Publicação de código em <i>PowerBuilder</i>	49
5.2.3	Funcionalidades complementares ao sistema	50
5.2.4	Criação de provas de conceito	50
5.2.5	A arquitetura da nova solução com o sistema legado	54
5.2.6	Novos <i>Web Services</i> no sistema legado	57
5.3	Desenvolvimentos pré-WebSAD	58
5.3.1	Interligação de utilizadores com o sistema legado	58
5.4	Processo de migração de SAD para WebSAD.....	60
6	Desenvolvimento no projeto WebSAD	63

6.1	WebSAD e o projeto KOI	63
6.2	Desenvolvimento da solução.....	64
6.2.1	Primeiras funcionalidades.....	64
6.2.2	Especificação de <i>issues</i>	65
6.2.3	Equipa de desenvolvimento	68
6.2.4	Metodologia	69
6.2.5	Ferramentas utilizadas	70
6.2.6	Período de desenvolvimento	73
6.2.7	Testes e validação de desenvolvimento	74
6.3	A solução – Módulo SAD	76
6.4	Apresentação a clientes e utilizadores do WebSAD	79
6.4.1	Primeiras apresentações	79
6.4.2	<i>Feedback</i> dos utilizadores.....	79
7	Conclusões	81
7.1	Identificação geral do problema.....	83
7.2	Revisão das situações pesquisadas	85
7.3	Contribuição da pesquisa	87
7.3.1	Contribuições teóricas.....	89
7.3.2	Contribuições práticas.....	90
7.4	Limitações	91
7.5	Trabalho futuro e investigação	92
	Referências.....	95

Lista de Figuras

Figura 1 – Plano de estágio	13
Figura 2 – Percentagem de objetivos definidos	22
Figura 3 – Utilização do SAD	22
Figura 4 – Gráfico com o número de envolvidos para 30 clientes com SAD	33
Figura 5 – Gráfico da percentagem média por perfil dos envolvidos em clientes com SAD	33
Figura 6 – I* Representativo do Sistema	36
Figura 7 – Diagrama de casos de uso SIADAP 3 e implementar	37
Figura 8 – Ligação aos <i>Web Services</i> SAD	51
Figura 9 – Prova de conceito	52
Figura 10 – Organização do código	53
Figura 11 – Arquitetura inicial do sistema	55
Figura 12 – Ligação de utilizadores entre os sistemas	59
Figura 13 – Migração ao Nível do <i>Back-end</i>	61
Figura 14 – Contribuição entre o KOI e o WebSAD	63
Figura 15 – Quadro Kanban (Colino, 2017)	69
Figura 16 – Exemplo de utilização do <i>Confluence</i>	70
Figura 17 – Exemplo da utilização do Jira	71
Figura 18 – Exemplo de utilização do Slack	72
Figura 19 – Período de desenvolvimento	73
Figura 20 – Exemplo da validação do SonarQube	75
Figura 21 – Lista de <i>issues</i> validadas no <i>bitbucket</i>	76
Figura 22 – Acesso aos processos de avaliação	77
Figura 24 – Exemplo de autoavaliação das competências	78
Figura 23 – Exemplo da formalização dos objetivos	78

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Publicações legislativas em torno do SIADAP	15
Tabela 2 – Comparação de ferramentas de suporte ao SIADAP	20
Tabela 3 – Objetivos de negócio do projeto WebSAD	30
Tabela 4 – Perfis de utilização no âmbito do SIADAP 3	38
Tabela 5 – Casos de uso	40
Tabela 6 – Síntese das metodologias das abordagens de migração	46
Tabela 7 – <i>Issues</i> definidas na ADM necessárias ao WebSAD	60
Tabela 8 – <i>Issues</i> definidas para 8 semanas	67

Definições e Acrónimos

ADM – *Aplicação de Administração* – Aplicação de administração geral a todas as aplicações. Existem duas destas aplicações, uma no Projeto KOI e outra no ERP AIRC2000.

AIRC – *Associação Informática da Região Centro* – Empresa pública de desenvolvimento de software que desenvolve atualmente soluções de tecnologia de informação para organismos públicos da administração local.

AIRC2000 – *ERP da AIRC para autarquias* – Conjunto de aplicações Windows do tipo cliente servidor fornecidas pela AIRC para responder às necessidades de software das autarquias.

API – *Application Provider Interface* – Interface Fornecedor de Aplicação, é um conjunto de normas, funções e objetos que permitem que seja possível comunicar com uma determinada aplicação.

BPM – *Business Process Management* – Ferramenta de modelação de modelos de negócio com base em processos.

CC – *Cartão do Cidadão* – Documento de identificação Português, trata-se de *smart card* que disponibiliza a informação que identifica um cidadão português.

CCA – *Concelho de Coordenação de Avaliação* – Grupo de trabalho numa entidade responsável por definir e fazer cumprir as regras da aplicação do processo avaliativo.

CNPD – *Comissão Nacional de Proteção de Dados* – Entidade Pública Portuguesa encarregue de inspecionar e fazer respeitar o Regulamento Geral de Proteção de Dados.

DC – *Data Center* – Centro de dados ou sistema informático de processamento de dados centralizado.

DR – *Diário da República* – Fonte das publicações diárias de carácter legislativo.

EAServer – *Enterprise Application Server* – Servidor aplicacional desenvolvido pela Sybase.

ERP – *Enterprise Resource Planning* – Em português significa Sistema de Gestão Empresarial. Por norma, refere-se ERP como um conjunto de ferramentas corporativas capaz de controlar todas as informações de uma empresa ou instituição.

GeADAP – *Gestão Integrada da Avaliação de Desempenho da Administração Pública* – Plataforma online de apoio ao SIADAP.

HTTP – *Hypertext Transfer Protocol* – Protocolo de Transferência de Hipertexto, protocolo para a, ou transferência, de hipertexto.

IDE – *Integrated Development Environment* – Ambiente Integrado de Desenvolvimento, denominação usada para identificar ferramentas de escrita de código de software, editores de texto, com funcionalidades de apoio à escrita desse mesmo código.

INA – *Instituto Nacional de Administração* – Entidade responsável por desenvolver o a solução INA - AVVAL.

JAD – *Joint Application Design* – Técnica de eliciação de requisitos que promovem a cooperação, entendimento e trabalho em grupo entre os utilizadores e os programadores.

JSON – *Javascript Object Notation* – Notação de Objeto *Javascript*, formato "universal" que é muito utilizado para troca de informações entre aplicações através de diversos protocolos.

MVC – *Model-View-Control* – Modelo-Vista-Control, arquitetura de desenvolvimento de software desagregado em três componentes: Modelo, Visualização e Controlador.

PowerBuilder – *Sybase PowerBuilder Classic* – Ferramenta e tecnologia de desenvolvimento de aplicações com recurso à sintaxe *PowerScript*.

QUAR – *Quadro de Avaliação e Responsabilização* – Quadro referencial sobre a razão de ser e de existência dos serviços (missão), dos seus propósitos de ação (objetivos estratégicos), da aferição da sua concretização e da explicitação sumária dos desvios apurados no fim do ciclo de gestão.

REST – *Representational State Transfer* – Transferência de Estado Representacional, é um estilo de arquitetura que define um conjunto de restrições e propriedades baseados em HTTP.

RGPD – *Regulamento de Geral de Proteção de Dados* – Refere-se ao atual regulamento geral de proteção de dados, mais conhecido por “Novo RGPD”, que se aplica na generalidade dos países Europeus, incluindo Portugal.

RH – *Recursos Humanos* – Refere-se ao departamento de gestão de recursos humanos de uma instituição.

SAD – *Sistema de Avaliação de Desempenho* – Aplicação Windows desenvolvida pela AIRC que tem como objetivo dar suporte à aplicação da SIADAP aos vários níveis previstos.

SGP – *Sistema de Gestão de Pessoal* – Aplicação Windows desenvolvida pela AIRC que tem como objetivo dar suporte à gestão de pessoal e processamento de salários, entre outras funcionalidades.

Scrum – *Método Ágil de Desenvolvimento* – *Framework* para desenvolver e manter produtos complexos, de forma iterativa.

SIADAP – *Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública* – Legislação em torno da avaliação de desempenho da Função Pública Local e Central.

SIADAP 1 – *Subsistema de Avaliação do Desempenho dos Serviços da Administração Pública* – Subsistema de avaliação com vista na avaliação das unidades orgânicas.

SIADAP 2 – *Subsistema de Avaliação do Desempenho dos Dirigentes da Administração Pública* – Subsistema de avaliação com vista na avaliação dos dirigentes intermédios e superiores.

SIADAP 3 – *Subsistema de Avaliação do Desempenho dos Trabalhadores da Administração Pública* – Subsistema de avaliação com vista na avaliação generalizada dos trabalhadores não dirigentes.

SIADAP2004 – *Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública em vigor a partir de 2004* – Primeira versão do SIADAP definido pela Lei n.º 10/2004 publicada a 22 de março de 2004 em Diário da República.

SIADAP2008 – *Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública em vigor a partir de 2008* – Segunda versão do SIADAP definido pela Lei 66-B/2007, publicada a 28 de dezembro de 2007 em Diário da República.

SIIAL – *Sistema Integrado de Informação das Autarquias Locais* – Sistema central de recolha e validação da informação financeira e não financeira das autarquias, é um sistema de informação central que permite uma gestão partilhada, que beneficia as entidades Autárquicas, Administração Central do Estado e Governo.

SOA – *Arquitetura Orientada a Serviços* – Arquitetura de sistemas em que cada módulo do sistema disponibiliza um conjunto de serviços por via de uma API.

SOAP – *Simple Object Access Protocol* – Protocolo Simples de Acesso a Objetos, protocolo para troca de informações estruturadas numa plataforma descentralizada e distribuída.

XML – *Extensible Markup Language* – Linguagem de Marcação Genérica, linguagem para descrever diversos tipos de dados com o objetivo de facilitar a comunicação de informações na Internet.

WebSAD – *Ambiente Web do Sistema de Avaliação de Desempenho* – Novo sistema que pretende estar integrado com o SAD e vem responder às necessidades funcionais, através de uma interface *Web*.

1 Introdução

O Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública (SIADAP), além de uma ferramenta de avaliação de trabalhadores, é também considerada uma ferramenta de gestão de recursos humanos que funciona com base no apuramento dos resultados de desempenho. É sobre este princípio que surgiram várias soluções de *software* no passado e, surge agora, o novo projeto a desenvolver, o WebSAD.

Neste capítulo, apresentamos o projeto e o respetivo âmbito do problema que se pretende ver resolvido. Em seguida, descrevemos resumidamente as perspectivas teórico-práticas que influenciaram, em várias vertentes, a realização dos trabalhos.

1.1 Identificação do problema

Na Administração Pública, o Sistema Integrado de Avaliação de Desempenho da Administração Pública (SIADAP) é a forma de avaliar o desempenho dos trabalhadores e as próprias instituições públicas. Ter ferramentas de suporte ao SIADAP é quase uma obrigação para o sucesso da implementação do mesmo.

Ferramentas de apoio à avaliação de desempenho têm que tornar a aplicação do SIADAP simples, eficaz e eficiente. Estas ferramentas também devem permitir a gestão dos vários envolvidos no processo.

Sendo a avaliação de desempenho um processo que acontece entre trabalhadores, a comunicação entre os intervenientes no processo é algo que não deve ser esquecido, pois prevê-se que aconteça constantemente durante todo o processo avaliativo, apesar de ser essencial um contacto entre avaliado e avaliador, esta é uma comunicação que envolve todos os trabalhadores.

Considerando o sucesso comprovado do Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD), desenvolvido pela AIRC - Associação Informática da Região Centro e as lacunas que existem em torno das soluções atuais, neste projeto pretende-se fazer a evolução do SAD, tornando-o num sistema mais fácil de usar e adaptado às exigências e necessidades do mercado e utilizadores.

O SAD é, neste momento, uma aplicação a atingir o limite das suas capacidades, derivado da tipologia e arquitetura utilizada, a qual se encontra ultrapassada. Trata-se de uma aplicação do tipo cliente, que é executada em ambientes *Windows* em arquitetura x86, através de ligação direta a uma base de dados *Informix* e por essa razão, torna-se limitada para as necessidades atuais dos

clientes de maior dimensão, com milhares de trabalhadores, que pretendem ter sistemas distribuídos e com uma interface simples de disseminar pelos vários utilizadores do sistema.

Por outro lado, a evolução dos sistemas de informação que conhecemos atualmente são o resultado de anos de evolução tecnológica e procedimental das instituições. Estas evoluíram em todos os processos de gestão e adaptaram os processos de produção. Também as pessoas ajustaram a maneira de se relacionar, de comprar, de negociar e de interagir de acordo com a evolução tecnológica. (Shove, 2004) (Professor Digital , 2018). Assim, cabe aos fornecedores das soluções fazê-las progredir de forma a adaptarem-se a esta evolução.

Derivado ao número crescente de utilizadores com interesse no SIADAP, despoletado com o descongelamento das carreiras na Função Pública, e, indo de encontro à evolução natural das tecnologias, torna-se urgente que exista uma solução mais evoluída, mais escalável, mais simples de distribuir, mais fácil de instalar, mais atrativa e ainda mais intuitiva para os utilizadores do que o atual sistema.

Para dar corpo aos trabalhos relacionados com a evolução tecnológica, da nova ferramenta de apoio ao SIADAP, foi criado o projeto WebSAD. No projeto WebSAD pretende-se que resulte a evolução do SAD, tornando-o num sistema mais fácil de usar e mais adaptado às exigências do mercado. O SAD, pelo sucesso que tem entre as autarquias, será a base de arranque da nova solução, assim como, fará parte da solução até que seja atingida a independência da nova solução com a reconstrução de todo o antigo sistema e a migração da informação para a nova solução.

Mas o projeto WebSAD não pretende apenas explorar a evolução tecnológica da solução atual, pretende também fornecer aos clientes novas funcionalidades que permitam a desmaterialização de todo o processo avaliativo, sendo mesmo a perspetiva de melhoramento incremental do SAD uma das principais motivações do projeto e à criação de um novo sistema integrado.

Neste estágio pretende-se conseguir identificar e especificar os requisitos necessários para a nova solução, assim como, desenvolver provas de conceito capazes de provar que as opções tomadas respondem às necessidades do projeto, que não se confina apenas à realização do estágio. Com este trabalho dever-se-á conseguir afinar metodologias e procedimentos que irão permitir a aceleração da criação de novas soluções com base na modernização de aplicações do ERP AIRC2000.

Numa fase inicial, iremos descrever o âmbito do projeto, e posteriormente, identificar algumas das funcionalidades mais pertinentes exigidas para que o novo produto possa entrar em produção. Na fase seguinte, será feita a investigação para encontrar a melhor solução de desenvolvimento e arquitetura do novo produto, assim como, a identificação de todas as tecnologias que serão necessárias para suportar a nova solução.

Numa fase intermédia, será descrito o processo de desenvolvimento e metodologias utilizadas para implementação, testes e entregas da nova solução, assim como, contribuir para projeto de investigação KOI. O projeto KOI, é um projeto que visa definir metodologias e tecnologias para o suporte do novo ERP de soluções da AIRC.

Ainda neste documento, serão apresentados alguns dos resultados e conclusões da realização das tarefas e estudos realizados durante o estágio, no sentido de sumariar todo o conhecimento teórico, prático e científico recolhido durante a realização do estágio.

1.2 Organização do documento

Nesta secção é feita uma breve descrição da organização deste documento:

Capítulo 2 – Contextualização e motivação: Neste capítulo será apresentada a justificação da necessidade de se iniciar uma nova investigação no sentido de encontrar uma solução de gestão do sistema de avaliação de desempenho.

Capítulo 3 – Estado da arte: Aqui serão apresentadas as principais soluções de suporte ao SIADAP existentes no mercado e identificado o âmbito que cada uma das soluções abrange.

Capítulo 4 – Levantamento de requisitos do WebSAD: Apresenta-se uma descrição sumária do trabalho realizado para obter o documento de levantamento de requisitos. Neste capítulo, são também explorados alguns conceitos científicos relacionados com o processo de descoberta dos requisitos.

Capítulo 5 – Migração do SAD para o WebSAD: Descrição e justificação das opções tomadas para criar a nova solução WebSAD, conjugando a informação recolhida, os conceitos científicos obtidos e as necessidades de limitações inerentes ao desenvolvimento da nova solução.

Capítulo 6 – Desenvolvimento no projeto WebSAD: Este capítulo é dedicado a fazer uma descrição detalhada da integração do projeto WebSAD na *stack* tecnológica e arquitetura do projeto KOI, explorando a simbiose que deve acontecer entre os dois projetos e o desenvolvimento do projeto, assim como, a descrição da experiência inicial de disponibilização da solução aos primeiros utilizadores.

Capítulo 7 – Conclusões: Este é um capítulo reservado a conclusões na realização do estágio no âmbito dos projetos envolvidos. Serão apresentados, de forma sumária, os resultados e a aprendizagem obtida associada à realização do estágio e o respetivo arranque do projeto WebSAD.

1.3 Contextualização Bibliográfica

Como em qualquer projeto de investigação, um dos primeiros passos é a pesquisa de bibliografia que, de algum modo, nos pode fornecer informação sobre os assuntos relacionados com a investigação a desenvolver.

Neste projeto em particular, a necessidade de criação de uma nova solução foi identificada com base no *feedback* dos vários clientes da AIRC, na utilização do SAD e outras ferramentas de suporte ao SIADAP, e também pela necessidade estratégica da AIRC em dar interfaces *Web* a todas as soluções que disponibiliza.

No entanto, o projeto WebSAD não pode ser, por si só, baseado nos objetivos que se deseja atingir, é necessário compreender todo o contexto em que o projeto surge e perceber também, o que já existe dentro dos objetivos e necessidades semelhantes, disponível para ser usado, reciclado ou que permita delinear o caminho a percorrer na criação de novas soluções.

Desta forma, o passo que se segue é a identificação da bibliografia usada em toda a investigação e com que propósitos é que a mesma foi considerada.

A Apresentação (AIRC, 2018), foi consultada essencialmente para descrever a empresa que acolheu o estágio e respetiva implementação do projeto. Ainda a mesma página *Web*, foi usada para perceber a ferramenta que existe para apoio ao SIADAP.

A publicação *Evolução dos Sistemas de Informação* (Professor Digital, 2018) é um resumo claro sobre a evolução dos sistemas de informação que permitiu consolidar a orientação arquitetural a dar ao novo projeto, em reforço a esta publicação foi consultado o livro (Shove, 2004) que aborda esta mesma temática.

Uma vez que se está a lidar com o sistema que dá apoio a procedimentos definidos e impostos por legislação, uma das leituras obrigatória são as publicações em Diário da República (DR) referentes ao SIADAP. Leis como a Lei n.º 66-B/2007 da (Assembleia da República, 2007) e respetivas alterações e a Lei n.º 10/2004 (Assembleia da República, 2004), que tiveram de ser confrontadas com os pedidos recolhidos, das entidades públicas, no sentido de verificar a validade legal de cada pedido.

Ainda no âmbito da consulta de legislação, todos os decretos regulamentares e portarias, tais como Decreto Regulamentar n.º 19-A/2004 (Ministério das Finanças, 2004), Portaria n.º 509-A/2004 (Ministério das Finanças, 2004), Portaria n.º 1633/2007 (Ministério das Finanças e da Administração Pública, 2007), Decreto Regulamentar n.º 18/2009 (Presidência do Conselho de Ministros, 2009) e o Decreto Regulamentar n.º 6/2006 (Presidência do Conselho de Ministros, 2006) foram analisados no sentido de refinar conhecimentos do que é o processo de implementação do SIADAP e os formalismos associados que devem existir.

Mas nem toda investigação foi em torno da identificação e satisfação das necessidades dos interessados no novo sistema, também foi necessário perceber o que existe de soluções de suporte ao SIADAP, e sobre isto foi consultado INA - Direção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas (INA, 2007) e Manual de Acesso ao GeADAP (ESPAP, 2012) que permitiu aferir o que é o AVVAL e o GeADAP. Já informações sobre o SAD foram fundamentadas com a página *Web SAD – Sistema de Avaliação de Desempenho* (AIRC, 2018).

Referências como FAQ's - SIADAP Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro e (DGAEP, 2018) e as Perguntas Frequentes sobre o processo de Descongelamento de Carreiras (DGAEP, 2018), foram usadas em toda a investigação como segunda opinião de uma entidade pública credível com funções de regulação em várias matérias, incluindo a do SIADAP.

No encontro de conceitos mais teóricos e científicos relativamente à análise de requisitos, foi considerada Rastreabilidade de Requisitos (Devmedia, 2012), Técnicas para levantamento de Requisitos (Janaína, 2009) e Elicitation Techniques (Gunga, 2008), com vista na reciclagem e consolidação dos conhecimentos adquiridos na unidade curricular de Análise de Requisitos, do mestrado em causa.

Derivado da evolução dos trabalhos em curso durante o estágio, foi identificado que se trata de um projeto de modernização de uma solução e, como tal, foram consultados os princípios, metodologias e abordagem para projetos de migração como o WebSAD. *Sites* como “Desafios e Soluções para Migração de Sistemas Legado” (Mattos, 2015) e “Migração De Sistemas Legados” (Venturelli, 2015) foram consultados para perceber as noções mais gerais. Já artigos como “Re-Engineering Legacy Data Migration Methodologies in Critical Sensitive Systems” (Oladipo & Raiyetumbi, 2015), “Legacy System Migration : A Legacy Data Migration Engine” (Wu, et al., 1997) e o relatório “DARWIN: On the Incremental Migration of Legacy Information Systems” (Brodie & Stonebraker, 1993) foram considerados para perceber as abordagens e metodologias usadas em casos semelhantes.

Várias referências relacionadas com as tecnologias de desenvolvimento mais utilizadas pelas comunidades de desenvolvimento foram consideradas, não no sentido de as estudar profundamente, porque a AIRC já as usa em outros projetos, mas no sentido de perceber para que se destinavam, e se as mesmas corresponderiam às várias necessidades exigidas no projeto WebSAD.

A investigação bibliográfica tem o seu termo com a análise de toda a informação do projeto KOI existente na AIRC. Não se trata de documentação científica de âmbito público, mas reúne todo o *know-how* obtido em torno do projeto KOI, que é fundamental para o sucesso na criação de novas soluções que se pretendam desenvolver nas mais modernas tecnologias.

Nesta dissertação, foram usadas mais fontes de informação sem que haja uma referência bibliográfica ou origem científica, pois são o resultado da agregação de informação que se tem

vindo a recolher durante as atividades da AIRC, como fornecedora de soluções e *software* e prestadora de serviços de formação e consultoria.

2 Contextualização e motivação

Antes de se dar início à descrição dos trabalhos e opções tomadas, importa fazer uma contextualização do ambiente em que todo o projeto, e correspondente estágio, se desenrolou.

2.1 A AIRC

A AIRC, fundada em 1982 por 30 municípios da região centro, dedica-se à produção de *software* e fornecimento de produtos e serviços, dirigidos à Administração Pública Local. Atualmente, a AIRC detém uma equipa constituída por, aproximadamente, 100 profissionais dedicados à investigação e desenvolvimento de *software*, bem como consultoria, formação e assistência técnica. (AIRC, 2018)

A experiência e *know-how* acumulado ao longo de todo o tempo de existência, permitiram à AIRC construir todo um conjunto de produtos, em constante evolução, que praticamente abrange a totalidade das áreas de negócio das entidades pertencentes à Administração Pública Local. (AIRC, 2018)

2.2 Contextualização do projeto

O SIADAP é, neste momento, a principal ferramenta de avaliação dos trabalhadores em funções públicas do Estado Português. Este sistema de avaliação é também o principal meio que os organismos públicos dispõem para fazer a sua avaliação nos vários níveis organizacionais, avaliação essa que deve ser feita nas perspetivas de Eficiência, Eficácia e Qualidade.

A transversalidade do SIADAP, que se aplica a todo o funcionamento organizacional, está relacionado com o facto do mesmo estar organizado em três camadas/níveis, que são o SIADAP 1, 2 e 3:

- O SIADAP 1 prevê a avaliação das unidades orgânicas;
- O SIADAP 2, a avaliação de desempenho dos dirigentes;
- O SIADAP 3, a avaliação dos trabalhadores não dirigentes (Assembleia da República, 2007).

O SIADAP, além de um mecanismo de avaliação, é também uma imposição legal a todos os organismos públicos, tanto seja administração central como administração local. Tem legislação própria que se aplica ao nível da organização e dos trabalhadores, sendo por isso um dever. Mas o SIADAP é também um direito dos trabalhadores, pois é, através dos resultados obtidos na

aplicação do SIADAP, que se tem acesso a gratificações de bom desempenho (DGAEP, 2018). Funcionalmente, o SIADAP é um processo definido de cima para baixo, do SIADAP 1 para o SIADAP 3, mas os seus resultados surgem de baixo para cima, do SIADAP 3 para o SIADAP 1 (Assembleia da República, 2007).

Existem inúmeras soluções de *software* de suporte ao SIADAP no mercado, sendo o Sistema de Avaliação de Desempenho (SAD) desenvolvido pela AIRC, a aplicação mais completa e com grande sucesso na Administração Local. Este sucesso é derivado da integração que oferece com o Sistema de Gestão do Pessoal (SGP) que tem toda a informação cadastral acessória, associada aos trabalhadores envolvidos no processo avaliativo. No entanto, a generalidade das soluções existentes recorre à impressão dos processos de avaliação para cumprir todos os passos exigidos nos procedimentos de avaliação.

Mediante a falta de uma solução que permita a desmaterialização, é urgente que se crie uma solução de *software* que consiga responder a todos os formalismos e confidencialidade exigidos no SIADAP. Por outro lado, a sua aplicação concebe muitos mais conteúdos, atualmente geridos por ferramentas secundárias. Assim, existe a necessidade de algo que facilite a gestão de todos os documentos/evidências gerados em torno do SIADAP, como sendo uma parte integrante de um sistema centralizador de suporte à implementação do mesmo na sua plenitude.

Uma solução de suporte a qualquer procedimento, nos tempos em que nos encontramos, deve assegurar que é simples de distribuir por todos os utilizadores. Assim como, deve suportar a possibilidade de a sua utilização ser feita a partir de diferentes plataformas, tais como, Windows, Linux, Android, etc.. Para um sistema de suporte ao SIADAP, estes requisitos de multiplataforma ganham especial relevância, derivada da quantidade de intervenientes que nele estão envolvidos. Deseja-se que todos os trabalhadores da organização devam, diariamente, consultar e complementar com conteúdos e informação os processos de avaliação nos quais estão envolvidos.

Também não podemos ignorar que a desmaterialização, tão badalada nos dias de hoje, pretende tornar processos e formalismos, mais simples de disseminar, amigas do ambiente e económicas. Neste projeto a legislação em torno de documentos digitais e o novo regulamento de proteção de dados, também reconhecidos pelo novo RGPD, são as principais orientações para a implementação da desmaterialização do processo avaliativo.

De grosso modo, deste projeto pretende-se obter uma solução de *software* que permita:

- A desmaterialização de todos os documentos gerados durante a aplicação do SIADAP;
- Uma solução multiplataforma na ótica de acesso ao sistema;
- Uma nova interface baseada na *Web* que seja intuitiva e facilitadora da distribuição e manuseio por parte dos utilizadores;
- Uma migração da solução atual de forma harmoniosa e sem interrupção de serviços;

- Um projeto com forte participação dos utilizadores, através entregas parciais e recolhas de *feedback*;
- Uma solução totalmente adaptada às necessidades dos utilizadores e clientes;
- Criação de uma solução que também consiga ser usada no contexto da Administração Central;
- Aumentar a facilidade de comercializar distribuir a solução através da distribuição por subscrição.

2.3 A proposta de estágio

Com vista na resposta a uma necessidade pertinente da melhoria da solução de suporte ao SIADAP, a AIRC elaborou uma proposta de estágio que, de grosso modo, visa a melhoria arquitetural da solução atual e a criação de novas funcionalidades.

Cientes da janela temporal para a realização do estágio, dificuldade e tamanho do projeto, a proposta de estágio incide essencialmente sobre as funcionalidades para os avaliados do SIADAP 3, perfil de utilizadores em maior número nas instituições.

No entanto, o estágio tem como objetivos desenvolver soluções arquiteturais que permitam a continuidade do projeto, sendo o desenvolvimento das funcionalidades, apenas um meio de provar o bom funcionamento da nova arquitetura e metodologias de trabalho. Assim, importa referir que, o projeto não se confina apenas à janela temporal do estágio.

2.4 Desafios propostos

A proposta de estágio e o contexto pretende dar resposta aos seguintes desafios:

- Integração de um novo módulo de avaliação de desempenho SIADAP numa plataforma comum, de um novo tipo de aplicação *Web*, executada em ambiente de *cloud* com suporte de múltiplos clientes e múltiplos utilizadores;
- Integração com um gestor de conteúdo para armazenamento das evidências documentais, geradas pelo novo módulo SIADAP, que seja confiável e ofereça elevados níveis de segurança e disponibilidade;
- Assegurar a consistência entre os dados mantidos em base de dados operacionais e os sistemas gestores de conteúdos, de uma forma transparente e coesa;
- Comunicação com o sistema legado do ERP AIRC2000 de cada cliente, como forma de conseguir uma transição harmoniosa dos utilizadores do SAD para a nova solução e o suporte da utilização simultânea dos dois sistemas;

- Estudar a possibilidade de melhor aproveitar o desenvolvimento realizado nos sistemas legados existentes, como forma de encurtar o tempo necessário para disponibilizar a primeira versão a funcionar, e definir normas e técnicas de migração do código existente em *PowerBuilder*;
- Estudar a arquitetura de micro-serviços e como a mesma arquitetura pode vir a ser usada em projetos de migração de sistemas legados para sistemas em ambiente *cloud*;
- Assinatura digital de documentos em formato PDF em ambientes distribuídos com aplicações em ambientes *Web*, com recurso ao cartão do cidadão ou outros certificados digitais;
- Analisar a possibilidade de integrar motores BPM como ferramentas que permitem acelerar o desenvolvimento de soluções de *software* de suporte a processos;
- Estudar e definir as várias fases de realização, num projeto de migração tecnológica, de forma a que se seja possível fazer a evolução de um sistema já existente, sem interrupção da evolução contínua de sistemas e respetivas entregas periódicas;
- Sistematizar a automatização de testes unitários e de sistema;
- Promover a automatização da distribuição para produção dos incrementos da nova solução.

Alguns destes desafios impõem apenas a aplicação de novas metodologias de desenvolvimento, que estão a começar a ser usadas na AIRC. No entanto, os desafios relacionados com a reciclagem de recursos e evolução do sistema, obrigam a um estudo mais detalhado das necessidades dos clientes e adaptação de procedimentos de desenvolvimento.

2.5 O estagiário

Uma vez identificado o estágio, importa referir o papel que o estagiário já ocupa na empresa, antes e durante o estágio.

O estagiário faz parte de uma equipa de desenvolvimento de *software*, para a área dos recursos humanos, que funciona sobre os princípios da metodologia *Scrum*. O estágio e o projeto WebSAD encaixam-se na mesma área de desenvolvimento e na mesma equipa, na qual não se pretende quebrar o seu ritmo de trabalho. Desta forma, a contextualização do estagiário está dividida:

- Na identificação dos projetos em que estagiário participa;
- No trabalho que desenvolve e tem que ser mantido.

2.5.1 Projetos em que participa/participou

Antes do início do estágio, o estagiário já acumulava alguma experiência em projetos de integração tecnológica, tais como:

- *Integração de assinaturas digitais no ERP AIRC2000*: Visava a criação de uma extensão de *PowerBuilder* que permitisse a assinatura digital de PDF's com a inserção de selo temporal;
- *Criação de um conversor de SQL que converte SQL destinado a motores Informix para outros motores*: Projeto cujo objetivo era conseguir executar o ERP sobre outros motores de base de dados sem que isso obrigasse a alterações significativas no desenvolvimento das aplicações;
- *Integração do cartão do cidadão no ERP AIRC2000*: Projeto cujo objetivo era a criação de uma extensão de *PowerBuilder* que permitia a interligação das aplicações com o cartão de cidadão;
- *Investigação da autenticação do ERP AIRC2000 em domínios LDAP*: Projeto que pretendia criar um mecanismo de comunicação entre as aplicações do ERP e os servidores de domínio LDAP das instituições, com vista na autenticação dos utilizadores;
- *Envio de SMS a partir do ERP AIRC2000*: Projeto que pretendia tornar possível o envio de SMS, a utentes e utilizadores, com origem no ERP e através de um fornecedor que disponibiliza o serviço, via *Web Services SOAP*;
- *Investigação sobre autenticação de Biometria na autenticação dos utilizadores do ERP AIRC 2000*: Este projeto procurava encontrar uma solução biométrica, inicialmente por impressão digital, que permitisse aos utilizadores autenticarem-se na aplicação que constituem o ERP.

Além de projetos de menor duração, relacionados com a integrações tecnológicas já identificadas, o estagiário está envolvido em projetos de longa duração, e aos quais, ainda é necessário dar manutenção. Projetos esses que se encontram em produção e são de grande importância para os clientes, no que respeita à gestão de recursos humanos. São eles:

- **SAD – Sistema de Avaliação de Desempenho** – Projeto de um módulo aplicacional que dá o suporte ao SIADAP na grande parte das Autarquias Portuguesas;
- **SBA – Sistema de Beneficiários da ADSE** – Projeto de um módulo aplicacional que é responsável de fazer a gestão do reembolso dos custos com cuidados de saúde aos trabalhadores, e a respetiva validação dos direitos aos mesmos.

- SGP – Sistema de Gestão de Pessoal – Projeto de um módulo aplicativo, cujo objetivo é o de processar salários aos trabalhadores mediante o tratamento da informação cadastral, recolhidas mensais de ausências, trabalho extraordinário, subsídios, etc..

Nestes projetos, de extrema importância para AIRC, é necessário assegurar os trabalhos de manutenção das soluções, assim como, a instalação em novos clientes das mesmas. Pelo que, mesmo não havendo nenhuma referências neste relatório a essas funções, as mesmas aconteceram e foram realizadas em paralelo com o estágio.

2.6 Plano de realização do estágio

Os trabalhos envolvidos na realização do estágio incluem as seguintes etapas:

- T1 – Um mês de formação e autoformação das novas tecnologias usadas na AIRC;
- T2 – Dois meses de agregação de informação e levantamento de necessidades e análise de requisitos;
- T3 – Um mês dedicado a documentar o projeto e o estágio;
- T4 – Quatro meses a realizar trabalhos de gestão de projeto e a aprimorar o levantamento de requisitos com a agregação da informação reunida dos interessados no sistema;
- T5 – Dois meses de investigação e criação de provas de conceito relacionadas com arquitetura da solução;
- T6 – Um mês a reunir e a criar condições de trabalho para iniciar o desenvolvimento da nova solução;
- T7 – Dois meses na especificação de *issues* para o desenvolvimento da solução;
- T8 – Dois meses de acompanhamento da equipa de desenvolvimento e passagem do conhecimento adquirido durante a criação das provas de conceito;
- T9 – Um mês de controlo de código de verificação funcional do produto;
- T10 – Um mês de análise e comparação de resultados obtidos.

A *Figura 1* apresenta graficamente como as tarefas foram realizadas ao longo tempo.

Tarefas	Meses											
		N	N+1	N+2	N+3	N+4	N+5	N+6	N+7	N+8	N+9	N+10
T1												
T2												
T3												
T4												
T5												
T6												
T7												
T8												
T9												
T10												
Metas	INI	M1		M2			M3	M4	M5	M6	M7	M8

Figura 1 – Plano de estágio

No plano de estágio estão identificadas 8 metas, são elas:

- M1 – Formação nas novas tecnologias terminada;
- M2 – Junção de documentos e informação para a análise;
- M3 – Primeira versão do documento de análise de requisitos;
- M4 – Término da realização das provas de conceito associadas as funcionalidades iniciais do sistema;
- M5 – Criação do ambiente de desenvolvimento e a base o projeto WebSAD;
- M6 – Todas funcionalidades associadas ao estágio especificadas;
- M7 – Fim do acompanhamento da equipa de desenvolvimento no âmbito do estágio; Documentação do projeto durante estágio;
- M8 – Funcionalidades validadas assim como código escrito também validado; agregação e análise da informação gerada no estágio para extração de conclusões do trabalho realizado.

A proposta de estágio previa que o estagiário participasse no desenvolvimento, no entanto, as regras de procedimentos de qualidade da produção do software na AIRC não permitem que ao especificador desenvolva as funcionalidades que especifica. Isto levou a que o foco fosse orientado mais para as tarefas de gestão de projetos, especificação e validação do novo produto.

3 Estado da arte

Antes de se dar início a qualquer tarefa no projeto, é altura de apresentar-se o ambiente de negócio em que o mesmo é criado e introduzido. A informação recolhida neste levantamento foi depois usada para decidir a orientação a dar ao projeto.

Neste capítulo, começa-se por identificar a evolução histórica em torno do SIADAP. Depois são identificadas algumas soluções encontradas pelos clientes para auxiliar a sua aplicação, posteriormente descreve-se a utilização que os clientes fazem do SAD, o antecessor do WebSAD.

3.1 Evolução legislativa do SIADAP

Deste há algum tempo que na Administração Pública se procura fazer uma avaliação dos trabalhadores como forma de identificar a dedicação e empenho dos mesmos. Até 2004, a avaliação dos trabalhadores surgia como uma classificação de serviço, sobre uma base essencialmente qualitativa das competências que o trabalhador demonstrava no exercício das suas funções. Essa avaliação era posteriormente utilizada para a fundamentação da progressão do trabalhador na carreira, como forma de reconhecimento e materialização do empenho.

O SIADAP surgiu em 2004 com a publicação da Lei n.º 10/2004 que “Cria o sistema integrado de avaliação do desempenho da Administração Pública” (Assembleia da República, 2004) e surge como forma de tornar mais quantitativa, objetiva e “justa”, a avaliação dos trabalhadores. Esta publicação legislativa é também reconhecida pela comunidade por SIADAP2004. Desde dessa altura, o SIADAP tem sido objeto de inúmeras alterações e estudos que visam otimizar e melhorar a aplicação do mesmo. Esta dinâmica é de tal forma evidente que em 2008 saiu uma nova versão do SIADAP, reconhecido como SIADAP2008, com a publicação da Lei n.º 66-B/2007 que “Estabelece o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública” (Assembleia da República, 2007).

Mas a história em torno do SIADAP não é apenas a publicação de duas leis. Existe todo um conjunto de orçamentos de estado, portarias e decretos regulamentares, cuja sequência faz do SIADAP aquilo que é hoje. A *Tabela 1* exhibe, por ordem cronológica, as publicações que influenciam a implementação do SIADAP nos organismos públicos.

Tabela 1 – Publicações legislativas em torno do SIADAP

PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
LEI N.º 10/2004	Cria o sistema integrado de avaliação do desempenho da Administração Pública (Assembleia da República, 2004)

PUBLICAÇÃO	DESCRIÇÃO
DECRETO REGULAMENTAR N.º 19-A/2004	Regulamenta a Lei n.º 10/2004, de 22 de março, no que se refere ao sistema de avaliação do desempenho dos dirigentes de nível intermédio, funcionários, agentes e demais trabalhadores da administração direta do Estado e dos institutos públicos (Ministério das Finanças, 2004)
PORTARIA N.º 509-A/2004	Aprova os modelos de impressos de fichas de avaliação do desempenho (Ministério das Finanças, 2004)
DECRETO REGULAMENTAR N.º 6/2006	Adapta o sistema integrado de avaliação do desempenho da Administração Pública (SIADAP) à Administração Local (Presidência do Conselho de Ministros, 2006)
LEI N.º 66-B/2007	Estabelece o sistema integrado de gestão e avaliação do desempenho na Administração Pública (Assembleia da República, 2007)
PORTARIA N.º 1633/2007	Aprova os modelos de fichas de autoavaliação e avaliação do desempenho (Ministério das Finanças e da Administração Pública, 2007)
DECRETO REGULAMENTAR N.º 18/2009	Adapta aos serviços da Administração Autárquica, o sistema integrado de avaliação do desempenho na Administração Pública (SIADAP), aprovado pela Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro, e revoga o Decreto Regulamentar n.º 6/2006, de 20 de junho (Presidência do Conselho de Ministros, 2009)
LEI N.º 64-A/2008	Orçamento do Estado para 2009 - Ficam suspensas, até 31 de dezembro de 2009, as reorganizações de serviços públicos, com exceção das que sejam indispensáveis para o cumprimento da lei, bem como daquelas de que resulte diminuição da despesa (Assembleia da República, 2008)
LEI N.º 55-A/2010	Orçamento do Estado para 2011 - Proibição de valorizações remuneratórias e novo regime de Avaliação com base nas competências (Assembleia da República, 2010)
PORTARIA N.º 359/2013	Aprova os modelos de fichas de autoavaliação e avaliação do desempenho na Administração Pública, as listas de competências e revoga a Portaria n.º 1633/2007, de 31 de dezembro (Ministério das Finanças, 2013)
LEI N.º 66-B/2012	Orçamento do Estado para 2013 - Artigo 49.º - Alteração à Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro – Define novos ciclos avaliativos, regras de monitorização, define responsabilidades e novas regras de aplicação (Assembleia da República, 2012)
LEI N.º 114/2017	Orçamento do Estado para 2018 - Artigo 18.º - Valorizações remuneratórias (Assembleia da República, 2017)

É evidente, na *Tabela 1*, que o SIADAP tem sofrido muitas alterações desde que foi estabelecido, resultado da adaptação das entidades à implementação de um novo sistema de avaliação e do esforço dos legisladores em tornar a avaliação de desempenho mais sistemática e objetiva. Desde a primeira versão, com o SIADAP2004, que medição de desempenho dos trabalhadores tem suscitado grandes dúvidas quanto ao seu objetivo e objetividade, isso torna-se mais evidente quando se pesquisa um pouco sobre FAQ's, notícias e artigos publicados pelas mais variadas instituições.

Para o desenvolvimento de um novo projeto de *software*, à primeira vista, parece que a legislação mais antiga estará a mais, não necessitando de ser considerada, mas tal não é totalmente verdade.

Muitos dos princípios e procedimentos legislados na Lei n.º 10/2004 são ainda usados por serem omissos na legislação, mas também porque são reconhecidos como boas práticas. Os regulamentos de avaliação hoje em vigor, criados ainda em 2005, estão adaptados a legislação atual, mas a sua génese e ainda à imagem do SIADAP2004. Por exemplo, regras como o número mínimo a máximo de objetivos e competências são pouco claras na publicação da Lei N.º 66-B/2007, mas a generalidade das entidades resolveu continuar a usar os limites impostos na Lei anterior.

A contribuir para a não caducidade da legislação mais antiga, estão as soluções que existem atualmente, que se encontram ainda preparadas para lidar com os processos das diferentes épocas e versões do SIADAP, pelo que, na criação de novas soluções teremos de avaliar o efeito positivo e negativo que advém da criação de uma nova solução com suporte a todo o histórico legislativo ou não. A considerar ainda que, processos 2004 podem ainda influenciar a progressão remuneratória de parte trabalhadores.

3.2 Ferramentas de apoio ao SIADAP

Após a identificação histórica da evolução do sistema de avaliação de desempenho, importa agora entender como é que as instituições realizam a gestão do processo avaliativo e de que ferramenta se auxiliam para conseguir implementar o SIADAP. Com a identificação das ferramentas utilizadas atualmente, pretende-se ficar com uma ideia das lacunas existentes nesta área, assim como, perceber as tendências do mercado.

Dada a especificidade do processo avaliativo em causa, não existem muitas soluções de *software* de apoio à implementação do SIADAP e, das que existem, todas dão um suporte deficiente quando se fala da globalidade da sua implementação. O que acaba por acontecer é que cada ferramenta se foca apenas numa parte da implementação do sistema de avaliação.

No âmbito da Administração Local, em torno do SIADAP, são usadas principalmente quatro soluções de *software*:

- Ferramentas de Produtividade do Office;
- INA – AVVAL;
- GeADAP (Gestão Integrada da Avaliação de Desempenho da Administração Pública);
- SAD.

Existem outras ferramentas e soluções, mas na globalidade da administração local estas são as mais consideradas, pelo que, interessa agora referir a forma de como são usadas.

3.2.1 Ferramentas de Produtividade do Office

Uma das formas de gerir o processo avaliativo é recorrer a ferramentas de produtividade do tipo Office. Este tipo de ferramentas não oferece qualquer integração com o sistema de recursos

humanos, pelo que, o preenchimento de formulários dos processos de avaliação é quase todo ele feito manualmente, assim como, o controlo, regras de preenchimento e relatórios são realizados em procedimentos com poucos automatismos.

As ferramentas de produtividade acabam por se tornar uma solução simples e económica em termos de recursos de *software*, uma vez que este tipo de *software* é normalmente adquirido para vários fins. Mas não deixa de ser uma solução bastante trabalhosa no que respeita ao esforço necessário dos envolvidos no processo de avaliação. Isto acontece porque este tipo de ferramentas apenas é usado para o preenchimento eletrónico das fichas de avaliação. Os processos de avaliação acabam por ficar espalhados por vários locais, e em muitas situações, os modelos e métodos de trabalho variam de avaliador para avaliador, o que acaba por contribuir para processos de avaliação muito heterogêneos.

O recurso a folhas de cálculo ajuda na geração de relatórios e na gestão de processos, mas, mesmo assim, é necessário um esforço considerável para ir mantendo essas folhas de cálculo atualizadas, além de exigir alguns conhecimentos avançados em manipulação deste tipo de folhas.

Dadas as características do SIADAP e as particularidades deste tipo de ferramentas, esta é uma solução aceitável para instituições pequenas, onde o processo avaliativo está a cargo de poucos recursos humanos e há poucos trabalhadores a avaliar.

3.2.1.1 INA - AVVAL

AVVAL é uma ferramenta que surgiu com as primeiras versões do SIADAP, entre 2004 e 2006, desenvolvida pelo Instituto Nacional de Administração (INA). É focada essencialmente no SIADAP 2004 e está fortemente orientada ao preenchimento de fichas de avaliação pela via eletrónica. Apesar de ser uma ferramenta focada no SIADAP, a sua integração com sistemas de gestão de recursos humanos é inexistente.

AVVAL é uma solução que já oferece funcionalidades de gestão de processos de avaliação para a extração de relatórios. Fruto da época em que foi publicada, esta é uma solução que não permite a avaliação com base em resultados de indicadores e não prevê a avaliação de unidades orgânicas.

Trata-se de uma ferramenta que apenas se consegue instalar em ambientes Microsoft, tanto ao nível das estações de trabalho como ao nível dos servidores, tendo esta solução uma dependência do SQLServer da Microsoft sendo desenvolvida sobre a tecnologia .NET.

O AVVAL não oferece nenhum mecanismo de desmaterialização, isto é, não permite realizar o processo de avaliação sem recurso à impressão das fichas de avaliação para a formalização das várias fases de avaliação (INA, 2007).

3.2.1.2 GeADAP

GeADAP (Gestão Integrada da Avaliação de Desempenho da Administração Pública) é uma plataforma online fornecida pelos serviços centrais do Estado Português. Vê-se como a evolução da solução disponibilizada pelo INA para o SIADAP2004 e surge com a publicação do SIADAP2008 que, desde então, tem vindo a ser melhorada. Trata-se principalmente de uma ferramenta usada entre os avaliadores da Administração Central e é um recurso fortemente orientado para o preenchimento dos vários formulários usados durante o processo de aplicação do SIADAP 1, 2 e 3.

Apesar de permitir o preenchimento das várias fichas e formulários, não tem grande integração com a informação cadastral dos trabalhadores, o que exige o preenchimento e atualização destes dados na criação de cada nova ficha de avaliação.

Trata-se de uma ferramenta com grandes especificidades da Administração Central. Como consequência, não teve muito sucesso na Administração Local. Apesar de já ser uma ferramenta *Web*, ainda não oferece a possibilidade de desmaterialização total do processo avaliativo, como evidência disso é o facto de não ser fornecido aos avaliados um perfil de acesso a esta plataforma.

Apesar de tudo, o GeADAP ainda não permite a integração de resultados nos vários níveis do SIADAP, tratando os níveis do SIADAP numa perspetiva isolada (ESPAP, 2012).

3.2.1.3 SAD

O SAD, desenvolvido pela AIRC, é uma aplicação com grande sucesso na Administração Local, inserida em mais de metade dos municípios. É uma solução integrada com o SGP, da qual lê toda a informação cadastral necessária à criação de cada um dos processos de avaliação.

Surgiu em 2006, em formato experimental. A partir das primeiras versões, o SAD, orientado ao SIADAP2004, foi sempre uma solução disponibilizada em versões evolutivas e periódicas, numa postura de evolução contínua que acontece até aos dias de hoje. Esta evolução é fruto da recolha de opiniões dos utilizadores, conjugada com as imposições legais associadas à avaliação de desempenho.

Atualmente, o SAD oferece o suporte ao SIADAP2004 e ao SIADAP2008 e está de acordo com os regulamentos atualmente em vigor. Esta é uma solução que permite:

- A manipulação da informação existente nos processos de avaliação;
- A gestão dos envolvidos no processo avaliativo;
- A gestão de processos de avaliação em curso e terminados;
- A contabilização das classificações e gestão de quotas;
- A avaliação aos vários níveis do SIADAP;
- A geração de relatórios QUAR;

- Implementa o conceito de subida de resultados.

Existem outras particularidades no SAD, de menor relevância, mas as apresentadas são as que ditam o sucesso da solução.

Tal como em outras soluções do mesmo género, o SAD não oferece um bom mecanismo que permita a desmaterialização total do processo avaliativo. Trata-se de uma aplicação do tipo cliente/servidor, em que a aplicação cliente é executada num ambiente Microsoft e liga-se diretamente a um fornecedor de base de dados *Informix* (AIRC, 2018).

3.2.2 Comparação das soluções disponíveis

Depois de identificadas as soluções usadas em torno do SIADAP, foram também identificadas as funcionalidades de cada solução para a realização de uma comparação mais objetiva. A *Tabela 2* sumariza a informação recolhida e compara as várias soluções estudadas.

Tabela 2 – Comparação de ferramentas de suporte ao SIADAP

	SOLUÇÃO			
	OFFICE	INA-EVVAL	GEADAP	SAD
Solução De Software	Baixo custo	Baixo custo	Gratuita	Paga
Suporte de utilização em múltiplas plataformas	Sim	Não	Sim	Não
Integração com o sistema de Gestão de RH's	Não	Não	Não	Sim
Suporte do SIADAP2004	Sim	Sim	Não	Sim
Suporte do SIADAP2008	Sim	Não	Sim	Sim
Possibilidade de ser usada por diferentes tipos de utilizador (avaliados, avaliadores, coordenadores, dirigentes, etc.)	Não	Não	--	Sim
Integração com o SIIAL	Não	Não	Não	Sim
Suporte para SIADAP 1	Sim	Não	Sim	Sim
Suporte para SIADAP 2	Sim	Não	Sim	Sim
Suporte para SIADAP 3	Sim	Não	Sim	Sim
Definição integrada de objetivos de cima para baixo	Não	Não	Não	Sim
Subida integrada de resultados a partir do SIADAP 3	Não	Não	Não	Sim
Gestão de quotas durante e atribuição e validação das classificações	Não	Não	Não	Sim
Possibilidade de aceder a processos em histórico	Sim	Sim	Sim	Sim
Cálculo automatizado da classificação final	Não	Sim	Sim	Sim

	SOLUÇÃO			
	OFFICE	INA-EVVAL	GEADAP	SAD
Possibilidade de uma avaliação estratégica plurianual da instituição integrada com o SIADAP	Manual	Não	Não	Sim
Transferência das classificações para o sistema de gestão de RH's para valorização das remunerações	Não	Não	--	Sim
Possibilidade de definição de um cronograma do processo de avaliação	Não	Não	Não	Sim
Suporte de cartas de missão dos dirigentes	Sim	Não	Não	Sim
Extração de relatórios de suporte à gestão do processo avaliativo	Manual	Não	--	Sim
Gestão dos envolvidos e definição de uma hierarquia de avaliação adaptada à verdadeira relação entre os envolvidos	Não	Não	Não	Sim
Suporte de acesso a coadjuvantes associados a avaliadores	Manual	Não	Não	Sim
Suporte de todas as operações de manipulação dos processos de avaliação	Sim	Sim	Sim	Sim
Suporte de processos de avaliação curricular	Sim	Não	Não	Sim
Funcionalidades de suporte à reunião de validação das classificações pelo CCA	Não	Não	Não	Sim
Homologação em volume das classificações atribuídas	Não	Não	--	Sim

Do levantamento efetuado nas quatro soluções estudadas podemos dizer que, questões como o acompanhamento dos resultados ao longo do período de avaliação e a desmaterialização dos processos de avaliação, são, por norma, características “esquecidas” na generalidade das soluções.

O SAD acaba por ser a ferramenta que mais funcionalidades implementa e que mais abrangência cobre nas suas funcionalidades, no entanto, as restantes soluções são as que envolvem menos encargos.

3.2.3 Utilização do SAD

Apesar das várias ferramentas existentes para auxiliar a implementação do SIADAP, a AIRC é das instituições que reúne a mais larga experiência de utilização mesma. Esta informação é sumariação de dados que foram sendo recolhidos durante ações de:

- Suporte ao utilizador;
- Consultadoria fornecida no âmbito do SIADAP;
- Reuniões de levantamento de necessidades;
- Ações de formação ministradas;

- Recolhas de *feedback* de utilizadores e formandos.

Neste momento, o SAD é reconhecido pela generalidade dos clientes e utilizadores como sendo uma ajuda efetiva na implementação do SIADAP, mas isso não quer dizer que todas as suas potencialidades estejam a ser usadas na sua plenitude. A *Figura 3* é um gráfico que pretende mostrar o panorama, de 50 clientes da AIRC, no que se confina à utilização do SAD. A figura expõe que existe um número bastante elevado de clientes com a aplicação adquirida, no entanto, nem todos implementam os vários os níveis de avaliação. Mas é evidente que os números de quem

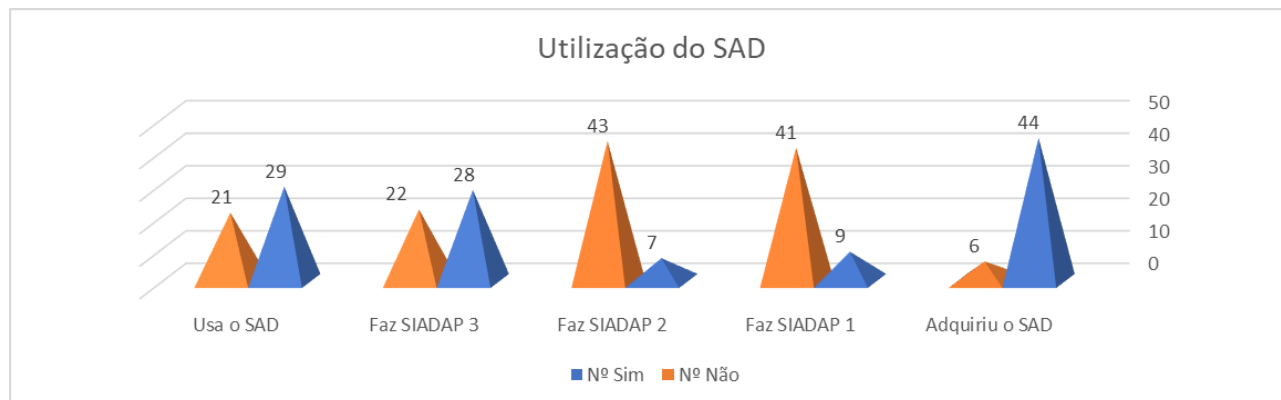


Figura 3 – Utilização do SAD

usa o SAD são semelhantes aos números de quem implementa o SIADAP 3, identificados com a legenda “Faz SIADAP 3”, o que leva a concluir que a implementação do SIADAP 3 é o principal motivo da aquisição da solução. No entanto, no cenário de clientes analisados, existe um número considerável de clientes, 15 municípios, que adquiriram a solução, mas à data de recolha dos dados não a estavam a usar. Observou-se posteriormente que os referidos municípios não implementaram o SIADAP nos últimos anos, isto é, não usaram qualquer solução.

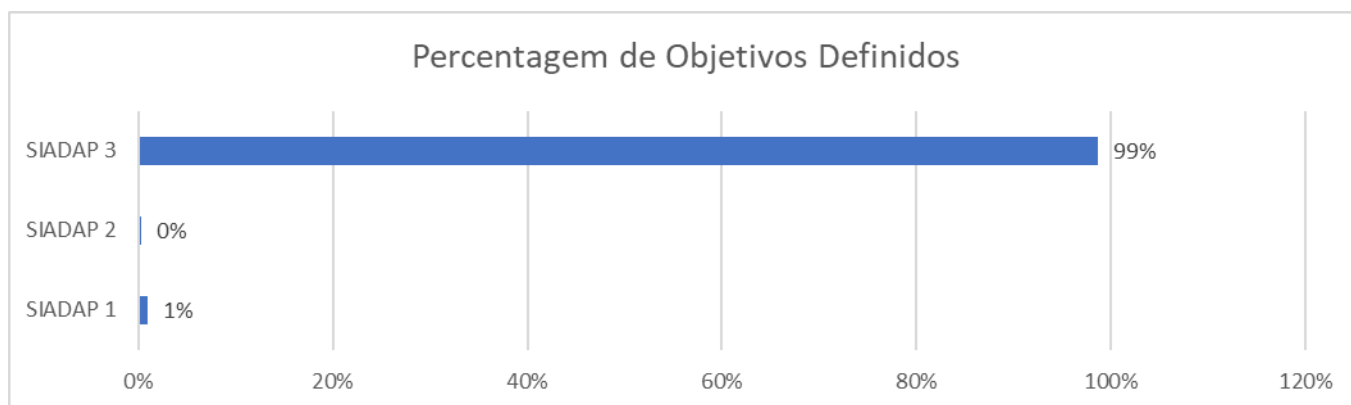


Figura 2 – Percentagem de objetivos definidos

Na recolha de informação no âmbito da utilização do SAD, apurou-se ainda que, um número reduzido de entidades implementa os SIADAP's 1, 2 e 3 interligados, usufruindo assim das funcionalidades de monitorização automatizadas sobre os resultados. Mas há outras entidades mais empenhadas no nível do SIADAP 3, onde é gerada a maior parte da informação relacionada com avaliação de desempenho.

A complementar a informação recolhida sobre a utilização dos SAD, essencialmente sobre o SIADAP 3, podemos ainda identificar o esforço de mão de obra utilizada para implementar cada um dos SIADAP's. A *Figura 2* mostra o esforço realizado na avaliação com base no número de objetivos codificados.

Se reunirmos o *feedback* dos vários clientes aos dados apresentados, nos gráficos expostos nas *Figura 3* e *Figura 2*, o SIADAP 3 é o que mais entidades implementa e também é neste nível de avaliação que é exigido o maior esforço e recursos (DGAEP, 2018).

Os resultados apresentados devem-se ao facto da quantidade de avaliados e também do interesse crescente dos trabalhadores em serem avaliados. Por outro lado, é identificado, por algumas entidades clientes da AIRC, que depois de conseguirem fazer bem o SIADAP 3, os SIADAP's 1 e 2 vão acabar por surgir naturalmente como resultado de todo o trabalho realizado, sem envolver um esforço significativo. Pode-se assim dizer que a implementação do SIADAP 3 é um meio para atingir um fim mais abrangente.

É com base na informação que existe sobre a utilização do SAD e sobre todo o conjunto de necessidades dos utilizadores, que os trabalhos são orientados no projeto. Para garantir a viabilidade da nova solução é fundamental:

- Reconhecer o que já se faz bem;
- Identificar o que deve ser melhorado;
- Criar condições para os clientes adquiram a solução;
- Promover a utilização da solução na sua plenitude.

3.3 Metodologia de desenvolvimento

Sendo este um projeto de desenvolvimento de uma solução de software, interessa perceber as condições em que o mesmo surge. O projeto WebSAD contextualiza-se dentro os princípios e metodologias identificadas no projeto KOI, o projeto que a AIRC criou com o objetivo de conseguir ter no novo ERP assente sobre tecnologias de *software* como um serviço e sobre metodologias de desenvolvimento e qualidade mais modernas, eficientes e eficazes.

3.3.1 Projeto KOI

O projeto KOI¹ foi iniciado já há alguns anos, dedicando-se a desenvolver técnicas e metodologias que permitam a modernização dos processos de desenvolvimento das soluções de software da AIRC. Com o decorrer do projeto, pretende-se atingir dois grandes objetivos:

- Melhorar o desempenho de desenvolvimento de *software*;
- Garantir um nível adequado de qualidade do trabalho realizado.

Já o projeto WebSAD pode-se também contextualizar nos objetivos do KOI como um contributo para o projeto, na identificação de metodologias e processos dentro do objetivo de melhor migrar o ERP.

3.3.1.1 Contextualização histórica do projeto KOI

O projeto KOI teve o seu início em 2015, com um grupo de trabalho que tinha como objetivo encontrar um conjunto de soluções, ferramentas e procedimentos, que permitissem a modernização das soluções desenvolvidas na AIRC e os respetivos processos internos de desenvolvimento. Inicialmente projeto não teve a evolução tecnológica com a celeridade que era desejada, derivado do grupo de trabalho não estar dedicado exclusivamente ao projeto. Para contrariar esta situação, foram invertidas prioridades no sentido de obter uma maior janela de disponibilidades envolvidos no projeto (AIRC, 2018).

Depois da identificação de novas ferramentas e processos foi dado início dos primeiros desenvolvimentos associados ao projeto, com arranque da implementação de uma solução para contabilidade adaptada ao SNC-AP, totalmente independente do ERP AIRC2000 e orientada aos princípios do *software* como um serviço.

Desde a sua génese, que o projeto KOI se encontra em constante evolução, resultado das constantes necessidades dos projetos, entretanto iniciados nas mais variadas áreas da atuação autárquica. Hoje, o projeto KOI, já é base de desenvolvimento de 7 novos projetos de novas soluções, sendo o WebSAD um deles que está a ser o pioneiro na abordagem do tema da migração de uma solução.

O projeto KOI já tem algum caminho percorrido, mas o mesmo vai continuar a ter uma forte evolução até que a AIRC consiga todo um conjunto de recursos, ferramentas e processos capazes de responder rapidamente às necessidades do mercado em que a AIRC está inserida. Apesar da evidente evolução, neste momento, as novas soluções, com base no projeto KOI, ainda não conseguem dar uma resposta rápida a algumas necessidades funcionais de negócio, quando comparada com a velocidade aos projetos desenvolvidos em *PowerBuilder*, sendo este o principal

¹ O KOI é uma espécie de peixe japonês símbolo de prosperidade e longevidade. São famosos pela sua capacidade de crescer de acordo com o tamanho do ambiente em que estão inseridos.

entreve para que a AIRC ainda não tenha descontinuado algumas das atuais aplicações do ERP AIRC2000.

3.3.2 Metodologia de desenvolvimento na AIRC

Ao projeto KOI foram assignados vários objetivos, sendo o principal, o melhoramento de condições para a criação de novas soluções baseadas nas mais recentes tecnologias. Mediante este objetivo surgiram outros, como a melhorias da metodologia de desenvolvimento e a melhoria da arquitetura das soluções.

Assim, todos os projetos com base no projeto KOI são baseados numa arquitetura MVC (*Model-View-Control*). A arquitetura MVC não é um paradigma que venha do tipo de tecnologias de desenvolvimento, mas sim um modelo de desenvolvimento muito eficiente quando se pretende ter uma interface “independente” do modelo de negócio (Alexander, et al., 2018).

O projeto KOI propõe a metodologia *Scrum* de desenvolvimento como a metodologia de desenvolvimento segundo o definido por (Schwaber & Sutherland, 2017). Esta é uma metodologia que já é usada noutros projetos de desenvolvimento na AIRC, mas com o projeto KOI passa a haver todo um conjunto de procedimentos e processos no sentido de sua melhor aplicação. De tal forma, que as próprias ferramentas de gestão de projeto têm integrado o processo de desenvolvimento para automatizar todo o ciclo de vida das funcionalidades desenvolvidas, desde a especificação até a disponibilização para produção.

Além de metodologias e arquiteturas de desenvolvimento, a este projeto também estão associadas a definição de fluxos de trabalho integrados com as ferramentas de desenvolvimento que permitem garantir a qualidade de produção das soluções produzidas na AIRC.

4 Levantamento de requisitos do WebSAD

Uma vez identificado o contexto em que deve surgir o novo produto de *software*, e identificado o estado da arte em torno do SIADAP, reunimos agora as condições necessárias para iniciar os trabalhos no projeto propriamente dito.

Assim, neste capítulo, vamos procurar perceber alguns conceitos em torno da recolha de requisitos e do trabalho realizado na elaboração do documento de levantamento de requisitos (Santos, WebSAD - Visão e âmbito do projeto, 2018). O capítulo é finalizado com uma breve explicação, justificada, das funcionalidades que foram implementadas no âmbito do estágio.

Para melhor aprofundar os requisitos identificados recomenda-se a consulta do documento de levantamento de requisitos que foi elaborado e associado ao projeto, disponível nos repositórios documentais do projeto na AIRC.

4.1 Técnicas utilizadas para recolha de requisitos

A análise de requisitos é uma disciplina de grande abrangência e que, de uma forma ou de outra, faz sempre parte do arranque do processo de desenvolvimento de *software*. Dependendo do tipo de projeto e dos objetivos que se pretendam atingir, as técnicas podem ser adaptadas para melhor responderem às necessidades de todos os interessados no desenvolvimento da solução (Devmedia, 2012).

Não existe propriamente uma técnica padrão para o processo de levantamento de requisitos que sirva para todos os projetos. Para conseguir um levantamento de requisitos mais preciso é importante o conhecimento das várias técnicas e entender a que melhor se aplica a cada situação em geral, e ao projeto WebSAD em particular.

Segundo (Janaína, 2009) e (Devmedia, 2012), no levantamento de requisitos é primordial que o analista possua perfil adequado ao produto em análise, para que o levantamento seja o mais acertado possível. Ao analista de um novo sistema é exigido mais do que a capacidade de desenhar fluxogramas e outros diagramas técnicos, pelo que, coube ao estagiário a reunião de informação, refinamento e a promoção de reuniões de trabalho para consolidar a informação a utilizar na análise de requisitos.

No caso do projeto WebSAD, não podemos ignorar o que correu bem e o que correu menos bem no SAD, pelo que, muita da análise passou por interpretar a informação que a AIRC foi recolhendo a longo dos tempos no âmbito do SIADAP e da utilização do SAD. A análise de requisitos foi

inicialmente com recurso a técnicas tradicionais de identificação de requisitos, recorrendo a todo o historial recolhido ao longo do tempo e também do estudo de documentos oficiais para consolidação da informação. Este tipo de levantamento foi o mais exaustivo, mas também o que mais produziu em termos de análise. Pois englobou a reunião de informação de visitas a mais de 50 entidades durante os últimos 5 anos.

Por outro lado, a metodologia de desenvolvimento sugerida não recomenda uma análise muito avançada no tempo, sob pena de a mesma prescrever ou necessitar de reanálise. Assim, torna-se imperativo a identificação de requisitos das funcionalidades a desenvolver a curto prazo. Foi sobre este princípio que a análise, no arranque do projeto, foi realizada e que resultou na primeira versão do documento de análise de requisitos, com o fecho do âmbito em torno do SIADAP 3, mais concretamente, sobre a manipulação dos processos de avaliação dos trabalhadores.

Menos frequente, mas de extrema importância, foi também a utilização das técnicas de levantamento de requisitos em grupo, no sentido de melhor consolidar as opções a tomar em casos de conflito de requisito. Neste sentido, foram realizadas reuniões mais formais entre a direção da AIRC, analistas e responsáveis da equipa de suporte no sentido de esclarecer posições como:

- A importância do projeto;
- O volume de investimento humano;
- O investimento tecnológico.

Deste tipo de reuniões resultaram regras de negócio relacionadas com:

- A janela temporal para a disponibilização de versões;
- As dependências do projeto;
- As dependências da solução;
- Os principais critérios de sucesso do projeto.

O recurso às técnicas de prototipagem foi apenas usado já na entrada em desenvolvimento das funcionalidades e apenas quando necessário para a equipa de desenvolvimento.

4.2 A tarefa de levantamento de requisitos

Como já referido em capítulos anteriores, a análise e gestão do projeto WebSAD envolve intervenientes com *know-how* na área do SIADAP aos vários níveis:

- De utilização de ferramentas;
- Na visão global das instituições;
- De efeitos práticos dos resultados da aplicação do SIADAP.

Relembre-se que o estagiário foi um dos autores do SAD, projeto que se foi desenvolvendo incrementalmente até aos dias de hoje e ao qual se foi acumulando a mais variada informação. Não menos importante, foi recolhido dos elementos que formam o executivo da AIRC a importância, urgência e investimento que se pretende dar ao WebSAD.

Assim, o levantamento de requisitos baseou-se em começar a organizar informação e a encontrar os requisitos. Visto desta forma, parece que a análise de requisitos se pode fazer de forma desorganizada, mas tal não pode acontecer e não aconteceu. Depois de se aglomerar a informação recolhida das várias fontes, a mesma foi organizada por ordem cronológica e relevância. A informação recolhida dos clientes de maior dimensão e com maior sucesso, na implementação do SIADAP, foi validada e analisada em primeiro lugar. Obtendo-se assim documentação em informação harmonizada e organizada por âmbitos. Só depois desta organização se deu início à extração de informação para o documento de análise de requisitos.

A agregar à informação recolhida dos interessados no projeto, adiciona-se a leitura e a análise da legislação confrontada com a informação fornecidas pelas entidades reguladoras do SIADAP. A informação destas entidades é de relativa criticidade e foi considerada com o objetivo de validar que os pedidos dos clientes obedecem o crivo legislativo.

Salienta-se que nesta análise foi mesmo considerada a legislação já revogada, identificada no capítulo o estado da arte, no sentido de consolidar e melhor perceber a informação recolhida e a sua evolução. A análise de requisitos feita desta forma, também permite antecipar futuras necessidades, pois o SIADAP é um processo que decorre ao longo do tempo e os utilizadores tendem a identificar as necessidades no imediato, esquecendo as necessidades a médio e longo prazo, que se pode traduzir numa vantagem competitiva para a AIRC. Requisitos relacionados com o acompanhamento do processo de avaliação surgiram não só dos pedidos dos clientes, mas também de documentação institucional mais antiga sobre a matéria.

Todos os requisitos do documento de análise foram depois inseridos no *Confluence*² e no *Jira*³, as ferramentas de gestão de projeto, de forma a permitir a rastreabilidade dos mesmos. Posteriormente à agregação de toda a informação, os primeiros passos são a identificação de objetivos de negócio, critérios de sucesso e riscos associados ao projeto WebSAD.

² *Confluence* é um programa de software de colaboração desenvolvido e publicado pela empresa de software australiana *Atlassian* (Atlassian Corporation Plc, 2018).

³ O *Jira* é uma plataforma bastante popular de gestão de projetos, desenvolvida pela empresa de software australiana *Atlassian* (Jira Software, s.d.).

4.2.1 Identificação dos Objetivos de Negócio

A *Tabela 3* procura descrever os objetivos de negócio mais relevantes identificados durante o arranque do projeto e a considerar durante o estágio.

Tabela 3 – Objetivos de negócio do projeto WebSAD

ID OBJETIVO	OBJETIVOS DE NEGÓCIO
ON 1	Aumentar o sucesso da implementação do SIADAP nos organismos públicos da administração local, aumentando o número de plataformas onde usar a nova solução, em detrimento da solução atual
ON 2	Redução dos custos com a implementação do SIADAP, reduzindo a quantidade de impressões necessárias, em detrimento da desmaterialização do processo de avaliação
ON 3	Aumentar a facilidade de distribuir o acesso ao sistema de apoio ao SIADAP, recorrendo a arquiteturas com interfaces com o utilizador baseados na Web e na Internet
ON 4	Oferecer aos clientes uma funcionalidade de desmaterialização do processo avaliativo rapidamente, sem que haja uma quebra de utilização e de forma harmoniosa
ON 6	Melhorar as atuais funcionalidades de acompanhamento com a possibilidade de registo de evidências, para que o processo avaliativo de cada trabalhador seja mais simples e resulte numa avaliação mais fundamentada
ON 7	Ter um sistema que respeite todas as regras de acesso de privacidade previstas na legislação em torno do SIADAP e do novo Regulamento Geral de Proteção de Dados (RGPD)
ON 8	Entregas contínuas de produto a funcionar com recolha de <i>feedback</i> dos utilizadores, com vista na melhoria contínua de solução a cada versão publicada
ON 9	Ter, a longo prazo, uma solução de suporte à implementação do SIADAP, baseada na Web e na Internet, suportada por sistemas integrados em arquiteturas do tipo <i>Cloud</i>
ON 10	Criação de procedimentos de desenvolvimento que possam, sempre que possível, ser usados como práticas facilitadoras e aceleradoras do projeto de migração do ERP
ON 11	Criação de uma solução que possa ser usada em todos os organismos que aplicam o SIADAP, alargando assim o número de possíveis clientes
ON 12	Não perder nenhuma das funcionalidades de sucesso do SAD, no sentido de não criar nenhuma resistência à evolução do SAD para WebSAD nos clientes com SAD
ON 13	Aferir objetivamente o impacto, para a AIRC e seus clientes, de uma migração tecnológica das aplicações que constituem ERP AIRC2000

A identificação dos objetivos de negócio é um passo importante, como em qualquer projeto de desenvolvimento de *software*, pois, é com base nestes objetivos que muitas das decisões são tomadas no ciclo de vida do projeto. A influenciar as tarefas do estágio estão os objetivos de negócio relacionados com:

- A estratégia da AIRC sobre o projeto e sobre a necessidade emergente dos clientes em melhorar os procedimentos do sucesso do SIADAP (objetivos ON 1, ON 2, ON 4, ON 6, ON 9 e ON 12);
- A aproximação dos envolvidos ao processo de avaliação (objetivos ON 3, ON 4, ON 6 e ON 11);
- A melhoria e evolução contínua da solução existente (objetivos ON 2, ON 8, ON 9 e ON 12);
- A viabilidade da solução ao nível estratégico e económico (objetivos ON 2, ON 7, ON 8, ON 10, ON 11 e ON 13).

4.2.2 Critérios de sucesso, Riscos associados e Regras de negócio

Uma vez identificados os objetivos do projeto, interessa também aferir uma forma de identificar se está, ou não, a haver sucesso na implementação do projeto e da solução em si. Para o projeto WebSAD, após a reunião de informação do fornecedor e de clientes parceiros nos projetos de software para RH's, foi criada uma lista de critérios de sucesso.

Depois de definidos os critérios de sucesso, passa-se à identificação dos riscos associados ao projeto. Sendo os riscos algo que se pretende evitar, o facto de estarem identificados permite que o projeto seja gerido e orientado no sentido de os minimizar.

O passo que se seguiu à identificação dos riscos, critérios de sucesso e objetivos de negócio, foi o passo de análise do negócio em que a solução se insere e, neste sentido, foram identificadas 37 regras de negócio. Dessas, apenas as regras relacionadas com a manipulação dos processos de avaliação dos trabalhadores foram consideradas para o desenvolvimento das primeiras versões.

No subcapítulo *2.1.1.4 – Regras de negócio* do documento de Visão e Âmbito do Projeto WebSAD, resultante da análise de requisitos, estão identificadas todas as regras de negócio em detalhe. Para cada regra existe um identificador, uma descrição, um tipo e a origem da regra. O identificador de cada regra de negócio é usado nos passos que se seguem na análise de requisitos, mais concretamente, na identificação de casos de uso. Já a identificação do tipo de regra, se a mesma é estática ou dinâmica, serve para a criação dos requisitos na solução. A fonte de cada regra é a informação que nos permite saber a sua origem, no sentido de a revalidar se for necessário.

De toda a informação analisada para a identificação de regras de negócio, pode-se dizer que:

- Da legislação, resultaram essencialmente regras restritivas;
- Dos clientes, resultaram as regras com vista nas melhorias procedimentais.

4.2.3 Continuidade do processo da análise de requisitos

A análise de requisitos é um processo faseado, cujo os passos seguintes devem sempre considerar a informação dos passos anteriores, de tal forma, que é frequente regressar aos passos anteriores para efetuar correções, derivadas do tratamento da informação que se vai agregando ao processo de análise. Por outro lado, por cada passo dado na análise de requisitos, maior é a noção do tamanho do projeto e da solução que se pretende construir. Sendo este, um projeto que se antevê ser desenvolvido com recurso a metodologias ágeis, é de especial relevância que a análise represente apenas o necessário para desenvolver a curto prazo.

A análise de requisitos para este projeto, obrigou a um conjunto de passos iniciais em que se olhou para a solução como um todo, mas à medida que se foi avançado para a especificação de funcionalidades, estas vão restringindo o âmbito no sentido de especificar o necessário para iniciar os desenvolvimentos. Com isto, pode-se dizer que a análise de requisitos se fará incrementalmente à medida que se vai implementando a solução e se vai conjugando o *feedback* da utilização do produto entregue conjugada com a informação já analisada.

No subcapítulo que se segue, é abordada a dinâmica envolvida na fixação do âmbito nas versões iniciais do produto, e que resulta na criação do documento de análise de requisitos.

4.3 O âmbito do levantamento de requisitos

Da análise das informações que foram sendo recolhidas dos clientes e da AIRC, conclui-se que a criação de uma solução, que substitui o SAD, totalmente independente pode ser uma opção com risco bastante elevado.

Ainda na identificação de regras de negócio, e no sentido de ter funcionalidades rapidamente, foi inserida a dependência do sistema legado. A injeção desta dependência, tem o objetivo aproveitar o trabalho já existente e também de minimizar os impactos na inserção da nova solução nos clientes que já utilizam o SAD. Por outro lado, traz alguma complexidade no novo sistema. Mas neste caso concretamente as mais valias superam os inconvenientes, pois melhora muito o tempo necessário para fazer a primeira versão a mostrar aos clientes através do aproveitamento de código já escrito.

O facto de se ter identificado, muito precocemente, a necessidade de comunicar com o sistema legado, permite que toda a análise de requisitos seja feita já considerando esta particularidade, e otimizar imediatamente a mesma para os objetivos que se pretendem atingir com o projeto.

O WebSAD pretende responder, em primeiro lugar, às necessidades do maior número de utilizadores e assim potenciar a sua aquisição por parte das entidades. No sentido de melhorar a utilidade do sistema com funcionalidades como a inserção da autoavaliação e o acompanhamento de resultados, consegue-se uma diminuição significativa do esforço exigido aos avaliadores em manter os processos de avaliação atualizados.

A premissa acima identificada, não surge nas regras de negócio por acaso. Esta premissa resulta sim da forma como está organizado o processo avaliativo. No subcapítulo 3.2.3 - *Utilização do SAD* já identificámos que o maior esforço dos clientes está na implementação do SIADAP 3, pelo que, é interessante perceber os números por detrás dos envolvidos no processo avaliativo.

Na *Figura 4*, identifica-se facilmente que os avaliados são a grande parte dos envolvidos no processo de avaliação, num universo de 30 clientes que utilizam o SAD, há mais de 20 mil

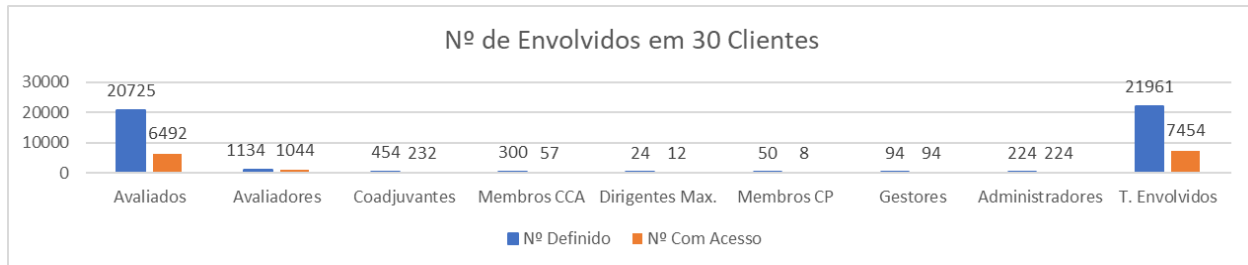


Figura 4 – Gráfico com o número de envolvidos para 30 clientes com SAD

avaliados, mas desses, menos de 7 mil têm configurado o acesso para aceder ao sistema. Pretende-se que, esta falta de acesso dos avaliados ao sistema seja combatida com a criação da nova solução. A *Figura 5* mostra os rácios entre os vários perfis de envolvidos. Os valores obtidos são a média, depois de calculado o rácio dentro de cada cliente, no grupo de amostragem dos 30 clientes com SAD.

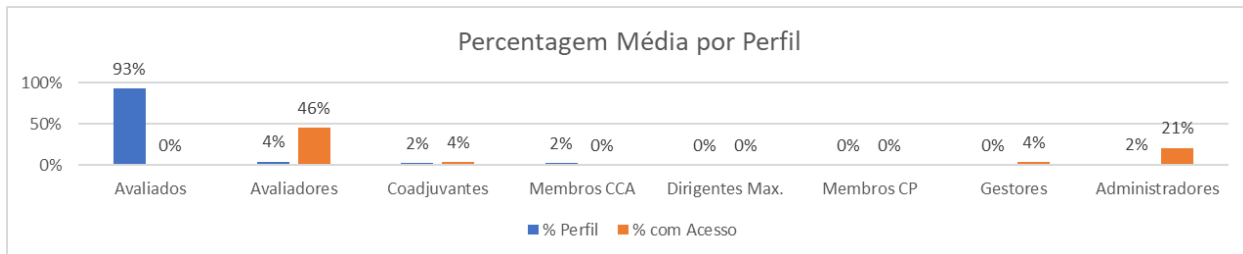


Figura 5 – Gráfico da percentagem média por perfil dos envolvidos em clientes com SAD

Da análise dos gráficos, podemos dizer que, apesar do elevado número de avaliados, o acesso que os mesmos realizam ao SAD é irrisório. Todo o esforço de trabalho em torno do SIADAP é feito pelos avaliadores, gestores e administradores da aplicação, pelo que, deseja-se que a nova solução deve conseguir alterar este cenário.

Segundo algumas regras de negócio e critérios de sucesso, pretende-se que, do novo projeto resulte *software* que seja uma ferramenta de auxílio ao sucesso do SIADAP. Este objetivo consegue-se atingir dando início ao projeto pelo SIADAP 3 e pelas funcionalidades que podem vir a ser realizadas pelos avaliados, e, é neste sentido que a análise de requisitos é orientada. Não interessa neste momento estar a analisar requisitos de toda a solução, interessa sim, analisar tudo o que vai

ser necessário para conseguir entregar funcionalidades que permitam disponibilizar ferramentas de consulta e acompanhamento da avaliação aos avaliados.

Por outro lado, ao analisar-se a curto prazo tem a vantagem das funcionalidades, que são objeto de análise posterior, poderem ser já o resultado do *feedback* dos utilizadores na adaptação à nova solução.

Considerando todos os prós e contras, o âmbito das versões iniciais foi confinada ao SIADAP 3 e com a interligação do sistema legado. Mas confinar o projeto ao SIADAP 3, mesmo que apenas numa fase inicial, não é só vantagens. Tal opção obriga que seja deixada sempre uma margem de manobra, relacionada com o objetivo final, que é fornecer a totalidade das necessidades dos clientes no SIADAP numa solução totalmente nova.

Mesmo estando focados numa “pequena” área da aplicação, toda a implementação e análise não pode esquecer que tais funcionalidades vão fazer parte de um sistema maior, não podendo inviabilizar a implementação total do sistema. Esta preocupação obrigou, por exemplo, a que fossem bem identificados os vários perfis dos utilizadores do sistema no seu todo e não apenas os perfis necessários para a manipulação do SIADAP 3.

4.3.1 Identificação de requisitos não funcionais e requisitos funcionais

Identificação das regras de negócio, realizada anteriormente na análise de requisitos, são agora usadas para identificação de requisitos. Existem dois tipos de requisitos a identificar:

- Os requisitos funcionais, que depois se vão traduzir em funcionalidades na nova solução;
- Os requisitos não funcionais, resultantes de restrições identificadas nas regras de negócio.

À medida que o documento de análise vai avançando nos requisitos, mais notáveis são os efeitos da limitação do âmbito do projeto. Já é evidente, no conjunto de requisitos identificados, todo o conjunto de funcionalidades que são direcionadas para responder concretamente às necessidades funcionais exigidas no SIADAP 3.

Na versão inicial do documento da análise de requisitos estão identificados 13 requisitos não funcionais, essencialmente requisitos ligados às restrições de segurança, arquiteturais e desenvolvimento da solução. Já requisitos funcionais estão identificados 20 relacionados essencialmente com as funcionalidades de iteração que os avaliados devem ter com o sistema.

4.3.2 Pressupostos assumidos e dependências do projeto

Para a implementação deste novo sistema, apesar de já estar identificado todo o contexto de realização do mesmo, existe um conjunto de suposições que são assumidas como certas e que definem o ambiente de utilização da solução. Mas tal como existem pressupostos, que são

assumidos como certos, também estão identificadas dependências que terão de ser respeitadas para que seja possível conseguir-se usar a nova solução.

Na versão do documento de análise de requisitos, usado para o início dos trabalhos de desenvolvimento, existem 8 pressupostos assumidos e 7 dependências, em ambos os casos todos ligados a viabilidade e utilização de aplicações Web e as tecnologias associadas.

Ao longo de toda a análise de requisitos foi sendo reconhecida a necessidade de rever a informação identificada ao longo do projeto, também nos pressupostos e dependências do projeto, esta mesma regra é aplicada.

4.3.3 Diagrama i* do projeto de WebSAD para o SIADAP 3

Depois da análise dos primeiros requisitos podemos dizer que o novo sistema, no que respeita ao SIADAP 3, se esquematiza num diagrama i*⁴. Do diagrama i*, em (Santos, iStar SIADAP 3, 2018), podemos dizer que existem funcionalmente três grupos de objetivos dos atores:

- Um conjunto de objetivos associado ao utilizador propriamente dito, que depois é desagregado em vários perfis de utilização, por exemplo, os objetivos de “Aceder ao Sistema” e “Simplicidade de Acesso ao SIADAP”.
- Um conjunto de objetivos associados às interações dos envolvidos na manipulação dos processos de avaliação, por exemplo, os objetivos “Acompanhar Resultados” e “Registar Evidências e Resultados”.
- Um grupo de objetivos orientados a manter o sistema a funcionar e parametrizado, que são os objetivos associados aos perfis de gestor de processos e administradores, por exemplo, “Acompanhar o SIADAP” e “Definir a Relação entre os Envolvidos na Avaliação”.

No mesmo diagrama existem outros objetivos associados à perspetiva do cliente. Estes objetivos não influenciam a implementação da solução propriamente dita, mas são objetivos que devem ser considerados nas decisões que podem ter de ser tomadas durante a implementação do sistema.

O ator associado ao módulo aplicacional propriamente dito, o Módulo WebSAD representado na *Figura 6*, está especificado não pelas tarefas, mas pelo conjunto de recursos que fazem parte do sistema. Isto porque o sistema em si será a conjugação de vários subsistemas que trabalharão harmoniosamente para dar aos utilizadores todas a funcionalidades que estes necessitam. Recursos como o Sistema de Gestão de Base de Dados, Gestor de Conteúdos, o SAD, Sistema de Log e Monitorização, Autenticação e o próprio módulo de controlo e gestão do SIADAP são recursos que devem estar orquestrados e sincronizados no sentido de disponibilizar as várias funcionalidades. A *Figura 6* representa o iStar do sistema que deve existir no final de 2018, sendo

⁴ i* - Lê-se iStar – Diagrama orientado a objetivos e dependência entre atores.

que apenas o objetivos dos avaliados serão realizados na nova solução, já os objetivos dos avaliadores serão realizados no sistema legado.

Apesar da abrangência do i* identificado, a janela temporal do estágio apenas irá permitir

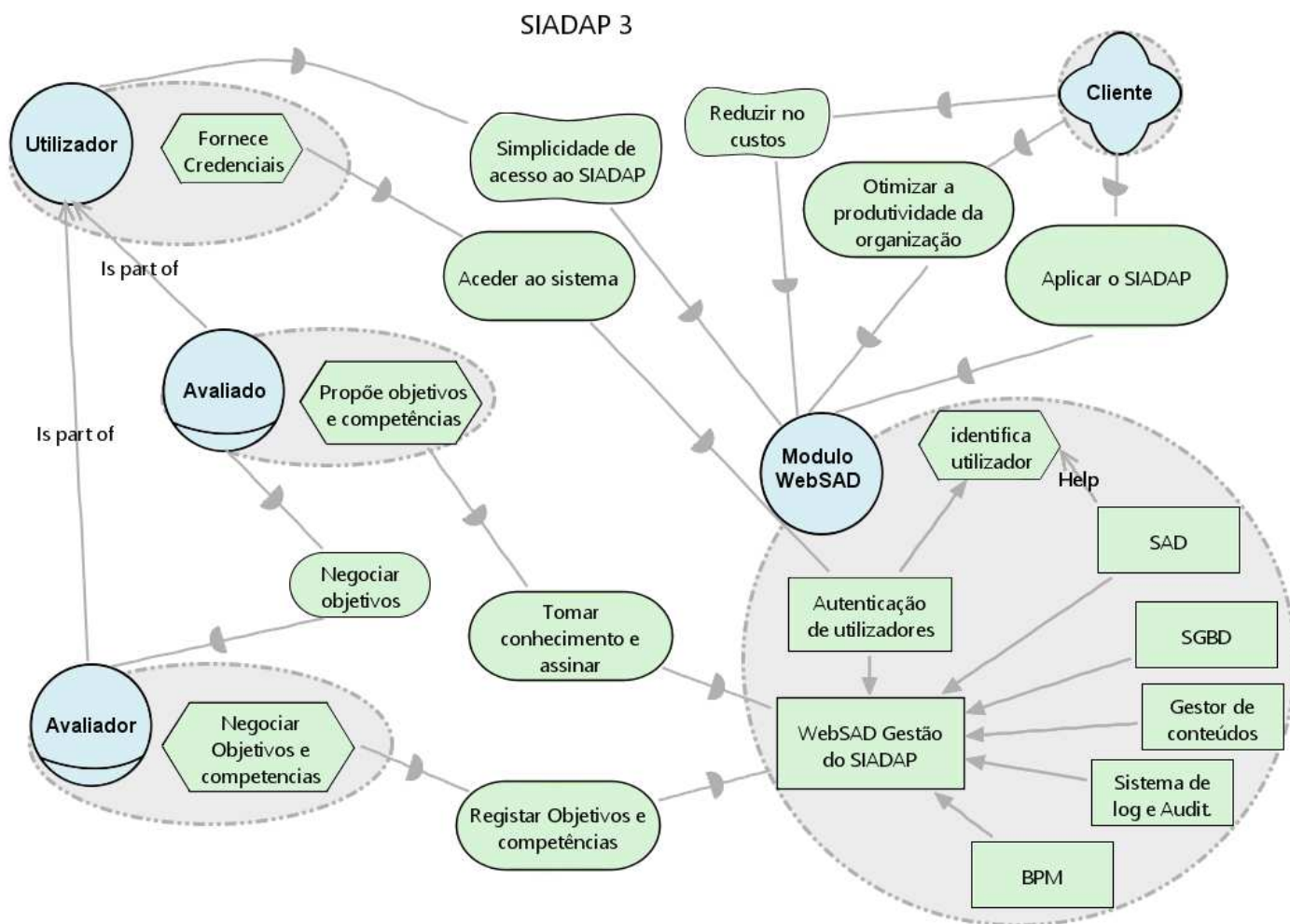


Figura 6 – i* Representativo do Sistema no âmbito do estágio

implementar as funcionalidades de consulta do processo de avaliação e introdução da autoavaliação por parte dos avaliados em sede do SIADAP 3. Assim, de todo o i* identificado durante a análise, durante o estágio apenas serão feitos desenvolvimentos sobre os seguintes objetivos:

- **Tomar conhecimento e assinar:** associada à proposta de objetivos e competências;
- **Registar evidências:** associadas à entrega da autoavaliação.

Os objetivos abordados durante o estágio já englobam a utilização de quase todos os recursos previstos no módulo WebSAD, permitindo assim já tirar as principais conclusões associadas ao processo de migração da solução.

4.3.4 Manipulação de processos de avaliação SIADAP 3

Uma vez identificado o diagrama i^* e todo o conjunto de requisitos e contextualização em torno da nova solução, há agora condições de criar um diagrama de casos de uso. A *Figura 7* é uma extração parcial do diagrama (Santos, Casos de usos SIADAP 3, 2018), desenhado a partir do diagrama i^* em conjugação com a informação reunida na análise de requisitos com incidência nas funcionalidades a implementar na primeira versão do produto. Em termos de especificação e desenvolvimento, apenas os casos de uso com o fundo cinza no diagrama são abordados na realização do estágio, já os restantes casos de uso serão suportados pela integração do sistema

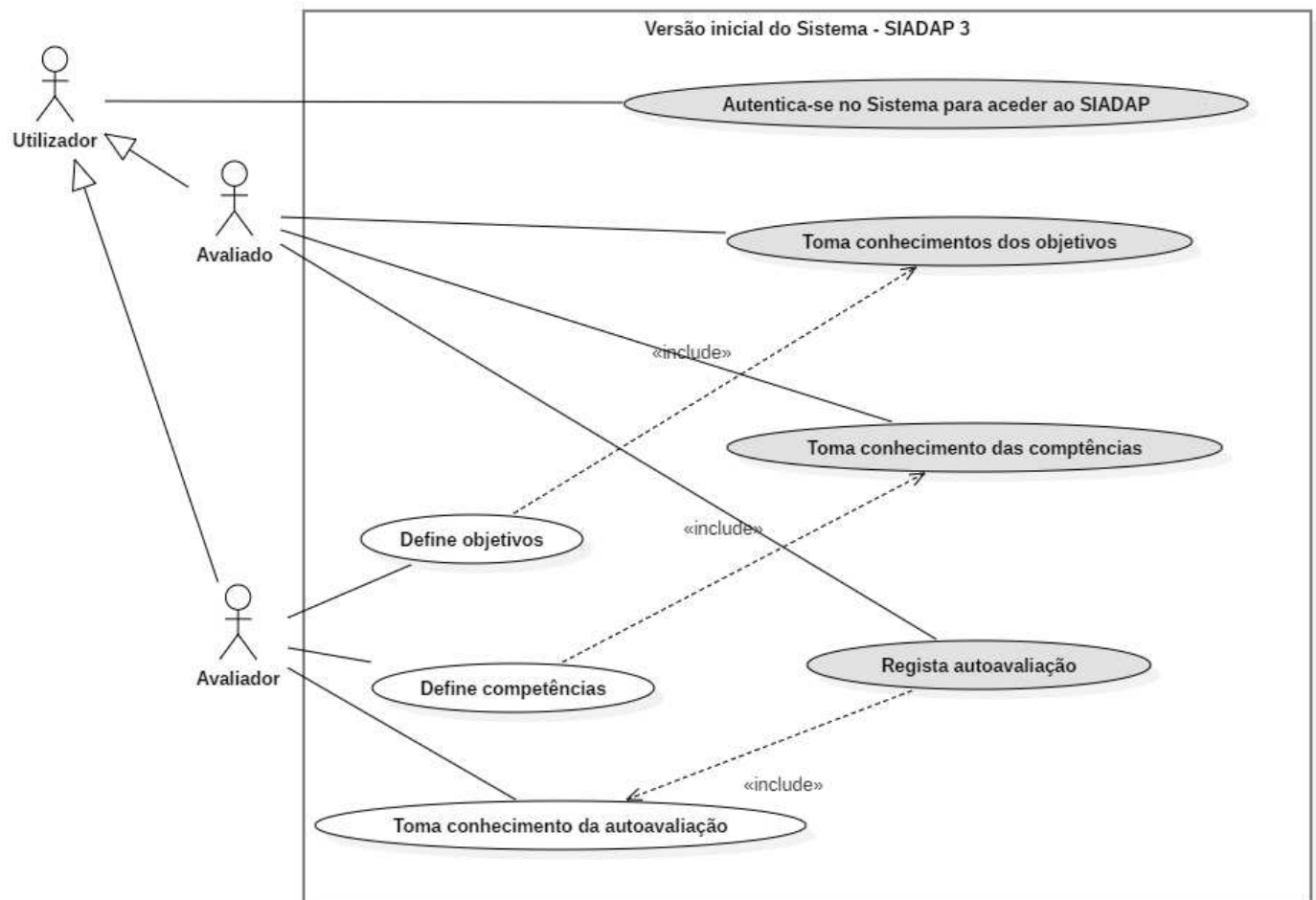


Figura 7 – Diagrama de casos de uso SIADAP 3 e implementar

legado. Dos dois perfis de utilização do diagrama, apenas o perfil de *Avaliado* é inicialmente suportado.

No diagrama de casos de uso original, existente na análise de requisitos, os casos de uso iniciam-se pelas configurações e definição de envolvidos no processo de avaliação. Depois, dá-se início à negociação de objetivos e competências e respetivas tomadas de conhecimento. Segue-se o

acompanhamento do processo e posterior avaliação dos resultados. Termina-se o ciclo do processo de avaliação com a validação e homologação da classificação.

Numa fase mais final do processo de implementação do SIADAP 3, acontece a gestão dos processos no que respeita à contabilização das classificações do tipo desempenho relevante, referidas no diagrama como gestão de quotas, controlo e gestão de fases de avaliação. Estas são funcionalidades já suportadas pelo SAD, pelo que, enquanto as duas soluções estiverem integradas, são funcionalidades que se vão manter no sistema legado.

4.3.5 Perfiz de utilização e funcionalidades SIADAP 3

Através da exposição dos diagramas e da informação apresentados neste documento e no documento de análise de requisitos, é possível identificar os vários perfis de utilização que o futuro sistema deve suportar. A *Tabela 4* identifica todos os perfis envolvidos no âmbito do SIADAP 3 e as tarefas que cada um deve procurar realizar na implementação do mesmo.

Tabela 4 – Perfis de utilização no âmbito do SIADAP 3

PERFIL	UTILIZAÇÃO DA SOLUÇÃO
AVALIADO	Utilizador que pretende aceder ao sistema para saber o estado dos seus processos de avaliação. É o utilizador cujos acessos são mais limitados, mas é o tipo de utilizador mais frequente no acesso ao sistema, pois representa a totalidade dos trabalhadores da instituição.
AVALIADORES	Utilizador que tem como objetivo criar processos de avaliação aos avaliados. Apesar de ser um utilizador em menor número que os avaliados, este é o tipo de utilizador que mais tempo vai estar a usar o sistema, pois, além de criar os processos de avaliação, terá também possibilidade de os monitorizar e acompanhar e, com essa informação, coordenar e tomar decisões de gestão que vão permitir aos seus trabalhadores obter os melhores resultados possíveis.
COADJUVANTES DE AVALIADORES	São utilizadores que têm a função de auxiliar o avaliador, reduzindo o trabalho destes nos processos de avaliação. Apesar dos acessos serem semelhantes, os coadjuvantes não são avaliadores, mas acedem aos processos de avaliação em nome do avaliador e tudo o que fazem é em nome do avaliador.
MEMBROS DO CCA	São o conjunto de utilizadores que fazem parte dos conselhos de coordenação de avaliação e secções autónomas. A estes utilizadores cabe definir e assegurar o cumprimento de todas as regras impostas na implementação do SIADAP. Em interação com o sistema, estes utilizadores consultam processos de avaliação e relatórios que os auxiliam no cumprimento das suas tarefas. Estes utilizadores também fazem a validação das classificações atribuídas pelos avaliadores.
MEMBROS COMISSÃO PARITÁRIA DA	São os utilizadores que menos irão usar o sistema, pois no acesso destes só é permitido quando houver um processo de avaliação que exija parecer da Comissão Paritária, sendo a tarefa destes utilizadores a de emitir pareceres sobre os processos de avaliação.

PERFIL	UTILIZAÇÃO DA SOLUÇÃO
DIRIGENTES MÁXIMOS	Conjunto de utilizadores com capacidade para homologar avaliações dos avaliados. Estes utilizadores pretendem consultar os processos de avaliação de todos os períodos de avaliação em que são dirigentes máximos.
GESTORES DO PROCESSO AVALIATIVO	Conjunto de utilizadores com a responsabilidade de manter toda a solução a funcionar. Estes utilizadores têm acesso transversal e generalizado a todo o sistema e são, normalmente, trabalhadores da secção dos recursos humanos. São estes utilizadores que asseguram o cumprimento das regras decididas pelo conselho de coordenação de avaliação no sistema, e são eles os responsáveis por inserir na aplicação o papel que cada trabalhador tem na implementação do SIADAP na instituição
ADMINISTRADORES	São utilizadores com os mesmos acessos que os Gestores do Processo Avaliativo, e também com acesso a opções mais técnicas da configuração de todo o sistema, como por exemplo, a criação e atribuição de acessos a utilizadores

Apesar dos oito perfis identificados, segundo as regras de negócio e a minimização dos riscos, pretende-se ter uma solução o quanto antes, que cubra as necessidades do maior grupo de utilizadores, ou seja, implementar as funcionalidades necessárias aos avaliados, que representam mais de 90% dos envolvidos.

Assim, no sentido de otimizar o trabalho de desenvolvimento em torno do projeto, interessa identificar as funcionalidades que os avaliados irão necessitar mais rapidamente. São elas:

1. Possibilidade de acesso às funcionalidades do WebSAD com as permissões do SAD;
2. Manipulação de processos de avaliação:
 - a. Consulta da folha de rosto do processo de avaliação;
 - b. Consulta da definição de objetivos;
 - c. Negociação de objetivos;
 - d. Consulta da definição de competências;
 - e. Negociação das competências;
 - f. Auto-acompanhamento de resultados;
 - g. Possibilidade de associar evidências ao processo de avaliação;
 - h. Consulta da atribuição de avaliação às componentes de avaliação;
 - i. Consulta da validação do CCA;
 - j. Registo de entrevista com o avaliado;
 - k. Conhecimento da avaliação por parte do avaliado;
 - l. Consulta da homologação;
 - m. Conhecimento da classificação homologada;
3. Submissão da autoavaliação;

4. Geração de PDF's para formalização das várias fases de avaliação;
5. Possibilidade de submeter ficheiros assinados digitalmente, associados a cada fase de avaliação.

Outras funcionalidades podem vir a ser identificadas como necessárias, mesmo para a manipulação de processos SIADAP 3 por parte dos avaliados, no entanto, para o arranque do projeto e para a criação das primeiras versões, estas são as que parecem fazer mais sentido.

4.3.6 Especificação de Casos de Uso

Uma vez identificadas as funcionalidades mais necessárias pelos avaliados, o passo que se seguiu foi a identificação e definição de casos de uso. O capítulo 3 – *Casos de uso do WebSAD* da versão inicial do documento de requisitos descreve em detalhe os casos de uso que a *Tabela 5* identifica.

Tabela 5 – Casos de uso

ID	NOME	DESCRIÇÃO
1	Autenticação no Sistema	Um utilizador realiza o acesso ao sistema com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos a que tem acesso no sistema
2	Acesso aos processos de avaliação	Um utilizador, com o perfil de avaliado, realiza o acesso ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos e acede à opção do processo de avaliação para consultar os processos de avaliação em que foi avaliado
3	Tomada de conhecimento dos objetivos definidos	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção do processo de avaliação para formalizar a tomada de conhecimento dos objetivos que deve cumprir no próximo período avaliativo
4	Tomada de conhecimento das competências definidas	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção do processo de avaliação para formalizar a tomada de conhecimento das competências em avaliação no próximo ano avaliativo
5	Registo do trabalho realizado	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção do processo de avaliação para registar o trabalho que tem vindo a realizar e que pode influenciar a sua avaliação de resultados
6	Acompanhamento de resultados	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção do processo de avaliação para analisar os resultados e perceber até que ponto este está dentro do planeado, ou não
7	Registo da autoavaliação	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos e acede à opção do processo de avaliação para a introdução da sua autoavaliação
8	Tomada de conhecimento da avaliação atribuída pelo avaliador	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção

ID	NOME	DESCRIÇÃO
		do processo de avaliação para formalizar a tomada de conhecimento da classificação que lhe foi atribuída pelo avaliador
9	Tomada de conhecimento da validação do CCA da classificação relevante	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção do processo de avaliação para formalizar a tomada de conhecimento da validação do CCA da sua avaliação relevante
10	Tomada de conhecimento do parecer da Comissão Paritária	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois acede à opção do processo de avaliação para formalizar a tomada de conhecimento do parecer da Comissão Paritária correspondente ao requerimento realizado anteriormente
11	Tomada de conhecimento da homologação da classificação atribuída	Um utilizador, com o perfil de avaliado, acede ao sistema, com as suas credenciais e é redirecionado para a área de módulos. Depois, acede à opção do processo de avaliação para formalizar a tomada de conhecimento da homologação da classificação obtida

À semelhança da identificação das funcionalidades inerentes ao SIADAP 3 para os avaliados, também na identificação dos casos de uso, apenas foram especificados os mais pertinentes para a primeira disponibilização da solução. Posteriormente, após o início da disponibilização da aplicação, novos casos de uso serão especificados até que estejam cobertas todas as funcionalidades necessárias à implementação do SIADAP 3.

Esta opção de análise assenta sobre os objetivos de negócio relacionadas com a disponibilização mais rápida possível das funcionalidades necessários aos avaliados para o início de 2019, funcionalidades essas que permitem dar aos avaliados um acesso mais simples ao sistema na formalização das negociações e conhecimentos típicos dos períodos de transição de processo de avaliação.

4.4 Documento de análise de requisitos

As tarefas de levantamento de requisitos terminam com a especificação de casos de uso sobre a manipulação dos processos de avaliação. Considerando que se trata de criar uma nova solução para substituir a existente, o *know-how* das equipas envolvidas, o contexto no projeto KOI, a metodologias de desenvolvimento e a janela temporal disponível para ter produto a funcionar, levou a que a restante especificação fosse inserida diretamente nas ferramentas de gestão de projeto já durante a codificação da solução.

O facto de existirem os *Web Services* do SAD fez com que a análise e especificação de casos de uso do negócio que existe nos mesmos fosse deixada para depois, permitindo assim iniciar os desenvolvimentos imediatamente. Assim foram deixadas para depois a áreas de negócio como:

- Definição dos envolvidos no processo de avaliação e regras de acesso aos processos de avaliação;

- Modelo de persistência dos dados dos processos de avaliação;
- Migração de dados no sistema legado, como cadastro e informação de processos antigos para consulta;
- Introdução dos objetivos e indicadores nos processos de avaliação;
- Configurações anuais de competências e de processos de avaliação;
- Correspondência do cadastro com os grupos SIADAP;
- Geração de PDF's pré-formatados de acordo com os regulamentos previstos na legislação.

Todas estas áreas de negócio têm que existir no sistema para que seja possível ter uma solução de apoio ao SIADAP.

Com base nos casos de uso e todo o documento de análise, passou-se à especificação das funcionalidades do sistema e ao mesmo tempo que foram sendo entregues à equipa de desenvolvimento. É nesta especificação que é gerada toda a informação para equipa de desenvolvimento e são realizados *mockups* sempre que necessário. Ao mesmo tempo é inserida a informação do documento de análise no *confluence* e no *jira*, para permitir a rastreabilidade dos requisitos e agilizar a gestão de projeto.

Todos estes procedimentos e especificação são abordados e contextualizados nos capítulos seguintes que documentam os trabalhos que se seguiram no período de estágio.

5 Migração do SAD para o WebSAD

Tal como referido em capítulos anteriores, a criação de uma solução de raiz não é a opção que responda aos objetivos da AIRC, não pela solução em si, mas pela janela temporal disponível para criar as funcionalidades que devem motivar a aquisição da nova solução por parte dos clientes. Neste capítulo são expostas as etapas no processo de migração previsto para o projeto, sendo apenas a fase inicial e a desmaterialização do processo de avaliação as fases desenvolvidas durante o estágio. Assim foram identificadas as etapas principais no processo de desenvolvimento da nova solução, são elas:

- Funcionalidades de consulta do SAD ou fase inicial;
- Fase de novas funcionalidades de valorização da solução;
- Migração harmoniosa do negócio para a nova solução;
- Migração de dados e independência de sistema legado.

Numa fase inicial do desenvolvimento da nova solução, o SAD serve de repositório de informação dos processos de avaliação e de toda a informação que já suporta, sendo a nova solução apenas uma nova interface com o utilizador em ambiente *Web*. Durante esta fase de migração, no estágio, apenas funcionalidades de consulta ao processo de avaliação e submissão de autoavaliação acabaram por ser implementadas.

Na fase seguinte, são introduzidas funcionalidades de complemento da solução atual, com possibilidade de desmaterializar os processos de avaliação, correspondendo à implementação das funcionalidades de conhecimento dos objetivos e competências e formalização da entrega da autoavaliação assinada digitalmente.

Posteriormente, depois de confirmada a aceitação por parte dos utilizadores, a solução será evoluída no sentido de diminuir as dependências do SAD até que a nova solução seja autónoma. O projeto WebSAD terá o seu objetivo cumprido quando a nova solução conseguir substituir o SAD em todas as funcionalidades que são atualmente utilizadas. Pronto para ser a ferramenta de apoio ao SIADAP na generalidade dos Organismos Públicos que o implementem.

O subcapítulo 5.1 tem como objetivo explorar o conceito teórico inerente à migração de sistemas e, posteriormente, enquadrá-los no processo de desenvolvimento do projeto WebSAD.

5.1 Princípios de migração de sistemas

Segundo (Mattos, 2015) um sistema legado é um sistema, ou aplicação, que continua a ser utilizado em detrimento do custo para substituí-lo, mesmo considerando a sua fraca competitividade e compatibilidade com versões mais modernas. Normalmente, são sistemas ou aplicações grandes, monolíticas e difíceis de mudar e que não conseguem acompanhar a rápida evolução em torno das tecnologias.

Para o autor e também para (Venturelli, 2015), é um grande desafio para as instituições, decidirem quando manter e quando descontinuar um sistema, porque uma parte significativa das regras de negócio podem estar encapsuladas nesse sistema. O legado tecnológico expõe uma série de problemas que podem tornar-se críticos para as instituições, mas esses problemas também funcionam como motivação para a migração do sistema. Segundos os mesmos autores, os sistemas adaptados ao futuro são orientados à interligação de sistemas, devendo ter a capacidade de comunicação vertical, ou seja, entender variáveis no nível mais baixo até ao nível mais alto, dispensando conversões de forma horizontal. Hoje, temos o conceito de Arquitetura Orientada a Serviços (SOA) que é a base dos mais recentes projetos.

No caso do SAD a contextualização dada pelos dois autores encaixa na perfeição, as entidades estão a ter dificuldade no escalonamento, na distribuição da aplicação pelos avaliados e também não suporta a sua utilização em outras plataformas que não sejam o Windows.

Para que a migração do SAD para o WebSAD seja uma realidade foram estudadas diferentes metodologias de migração de sistemas legados, orientadas para a evolução tecnológica que se vive atualmente. Depois de identificados os métodos conhecidos, os mesmos foram confrontados com a migração do SAD.

5.1.1 Metodologias na migração de sistemas legados

Não existem receitas efetivas que permitam definir que uma determinada metodologia deve ser utilizada em detrimento de outra. Na realidade, cada metodologia define uma forma de abordar a migração dos vários níveis do sistema. Os fatores que devem ser considerados na escolha de um método de migração, por norma, são:

- A migração e/ou evolução da base de dados;
- As regras de negócio;
- A complexidade do sistema;
- O desenvolvimento;
- O impacto.

Para este processo de migração foram consideradas três abordagens de migração duas referidas em Brodie e Stonebraker em “DARWIN: On the Incremental Migration of Legacy Information

Systems” (Brodie & Stonebraker, 1993) e uma terceira referida por Oladipo e Raiyetumbi num trabalho de pesquisa “Re-Engineering Legacy Data Migration Methodologies in Critical Sensitive Systems” (Oladipo & Raiyetumbi, 2015).

Como refere o artigo “Legacy System Migration: A Legacy Data Migration Engine” (Wu, et al., 1997), neste tipo de migrações existem duas técnicas centradas nos dados armazenados no sistema legado. Estas técnicas não são uma característica das abordagens, mas influenciam, de forma decisiva, os trabalhos que devem ser realizados, pelo que, faz mais sentido que esteja bem definida a sua utilização numa migração.

A migração *Database First (Forward Migration)* envolve a migração logo ao início dos dados, para o novo sistema e só depois, se fazem os desenvolvimentos aplicativos de interfaces. Neste tipo de migração é necessário a criação de um *gateway* no sistema legado para comunicar com o novo sistema de armazenamento de dados. Já a migração *Database Last (Reverse Migration)* deixa a migração do sistema de armazenamento para o final e, neste caso, é necessário um *gateway* de comunicação que permita ao novo sistema aceder aos dados do sistema legado. Numa migração, que não seja incremental, estas técnicas não se traduzem em nenhum desenvolvimento adicional, uma vez que todo o sistema é migrado numa só iteração.

Para do projeto WebSAD foi escolhida a migração *Database Last* por se concluir que assim não seria necessário alterar nada no sistema legado e não condicionar os desenvolvimentos futuros.

5.1.1.1 Abordagem Cold Turkey ou Big-Bang

De grosso modo, *Cold Turkey* é uma abordagem de migração de todo o sistema legado de uma só vez. Todo o sistema é analisado usando a análise já feita na criação do sistema legado, ou usando técnicas de *reverse engineering*. Basicamente, obtém-se um sistema totalmente refeito, semelhante ao anterior ao nível funcional e regras de negócio, mas a funcionar sobre uma nova tecnologia (Brodie & Stonebraker, 1993).

Esta é uma técnica normalmente utilizada no desenvolvimento em cascata e que, dependendo da tecnologia do sistema legado, até pode proporcionar a utilização de ferramentas de geração de código de conversão de sistemas.

5.1.1.2 Abordagem Chicken Little

A abordagem *Chicken Little*, é uma abordagem que propõe que a migração do sistema legado seja feita por partes. De um modo geral, esta é uma estratégia que propõe que cada parte do sistema vá sendo migrada e acrescentada ao novo sistema, até que todo o sistema esteja migrado (Brodie & Stonebraker, 1993). Esta é uma abordagem que encaixa bem em ambientes de desenvolvimento sobre metodologias ágeis, pela semelhança das entregas de pedaços de produto a funcionar.

Os riscos dos problemas identificados na abordagem *Cold Turkey* são minimizados pela diminuição do âmbito de cada bloco do sistema legado a migrar. De salientar que, uma migração desta forma é mais acessível à introdução de melhorias no novo sistema e evita migrar pedaços do sistema legado que já não fazem falta. Todos estes pontos fortes da abordagem *Chicken Little*, são o resultado do desenvolvimento incremental, e ainda se pode tirar vantagem do facto do cliente e utilizadores poderem estar envolvidos no processo de migração.

5.1.1.3 Metodologia *Butterfly*

A metodologia *Butterfly* foi desenvolvida como parte do projeto MILESTONE, um projeto colaborativo envolvendo Trinity College Dublin, Broadcom Éireann Research, Telecom Éireann, and Ericsson. MILESTONE tinha como objetivo o estudo da metodologia da migração e a criação de um kit de ferramentas de apoio genérico à migração, para os engenheiros do processo de migração de sistemas de informação antigos para novos sistemas (Wu, et al., 1997).

O objetivo da metodologia *Butterfly* é de migrar um sistema legado para um sistema tecnologicamente mais recente de maneira simples, rápida e segura. A abordagem de migração é iterativa e a migração acontece separando o sistema legado em pequenos módulos que se vão migrando, á semelhança da abordagem *Chicken Little*. Esta metodologia prevê apresentações parciais da migração ao cliente, no entanto, o produto migrado só entra em produção quando toda a migração estiver concluída, um pouco como a abordagem *Cold Turkey*.

A metodologia elimina a necessidade de aceder simultaneamente aos sistemas legado e de destino e evita a complexidade de manter a consistência entre esses dois sistemas (Wu, et al., 1997), no entanto, o sistema de destino não estará em produção enquanto o sistema legado estiver a ser migrado, que pode ser um problema.

5.2 A abordagem de migração do SAD

Antes de se avançar com qualquer procedimento relacionado com a migração do SAD para as novas tecnologias interessa identificar a abordagem a dar a esta migração. A *Tabela 6* é uma síntese dos vários conceitos teóricos e práticos que foram considerados na abordagem de migração do SAD.

Tabela 6 – Síntese das metodologias das abordagens de migração

	CARATERÍSTICA	CHICKEN LITTLE	COLD TURKEY	BUTTERFLY
1	Desenvolvimento incremental	Sim	Não	Sim
2	Necessita de <i>gateway</i>	Sim	Não	Não
3	Suporte de migração modular da solução	Não	Sim	Sim
4	Entrega do novo produto para produção faseadamente	Sim	Não	Não

	CARATERÍSTICA	CHICKEN LITTLE	COLD TURKEY	BUTTERFLY
5	A nova solução é sempre uma evolução funcional sobre a anterior	Talvez	Talvez	Sim
6	Permite a utilização de mecanismos de migração de código entre as tecnologias envolvidas	Apenas por módulo	Sim	Não
7	Permite a demonstração, ao cliente, dos desenvolvimentos realizados	Sim	Não	Sim
8	Permite a migração, componente a componente, do sistema antigo	Sim	Não	Sim
9	Suporta a utilização do novo sistema e sistema legado em simultâneo	Sim	Não	Não

Analisando-se a *Tabela 6* podemos aferir que nenhuma das abordagens é totalmente compatível com metodologias de desenvolvimento ágeis e com os objetivos e regras de negócio identificadas na análise de requisitos. Interessa perceber o que melhor tem cada uma das abordagens e depois fazer a adaptação ao projeto WebSAD.

O trabalho de migração do SAD foi iniciado durante o levantamento de requisitos, pois alguns dos requisitos são já fruto da abordagem de migração a usar sobre a aplicação, mas o que se pretende, na análise de requisitos, é perceber os requisitos do sistema e não como os mesmos ganham forma. Embora fossem identificadas regras de negócio que impunham a utilização dos *Web Services* do SAD, essa foi a imposição que parecia ser a forma de aproveitar algo feito em prol do tempo necessário para criar as primeiras versões. Basicamente, a análise de requisitos impõe que não seja feito o que pode ser reciclado diretamente e assim acelerar a criação das primeiras versões.

No entanto, o levantamento de requisitos também serve para definir arquitetura inicial da solução, assim como, para delinear a abordagem a usar durante a migração. Analisando a metodologia *Butterfly*, esta parece ser a que melhor resultados produz, pois tem a vantagem de suportar o desenvolvimento incremental e não necessita de desenvolvimento de *gateway's* para manter a interligação de sistemas durante a migração. Isto porque para esta metodologia a nova solução só entra em produção depois de terminada a migração.

Na migração do SAD, há aqui uma componente que não permite à AIRC esperar que o WebSAD esteja completo, sob pena de perder oportunidades de negócio resultantes da natureza periódica do processo avaliativo. Portanto, a metodologia *Butterfly* fica aqui comprometida e a abordagem *Cold Turkey* também. Além de que a abordagem *Cold Turkey* teria logo o entrave do fornecedor, a AIRC não usa atualmente métodos de desenvolvimento *Waterfall* e a automação da migração do código, típica vantagem desta abordagem, parece inatingível. Por outro lado, pretende-se que a nova solução não seja uma réplica do sistema legado, mas uma solução efetivamente melhor.

A investigação realizada sobre a abordagem *Chicken Little* diz que é permitida a entrada em produção da nova solução ainda durante a migração e o desenvolvimento incremental, típico de metodologias ágeis, mas define o particionamento e migração total de cada parte. Ora, nesta fase

inicial do projeto, seria necessário iniciar já a migração da base de dados e a criação de *gateway's* para a gestão dos dados nos sistemas de armazenamento dos dois sistemas, trabalho esse que pode arrastar, para lá do início do próximo ciclo avaliativo, a entrega das primeiras versões.

Mediante as condicionantes identificadas, a abordagem terá de ser uma adaptação à abordagem *Chicken Little*. Isto porque, as imposições e necessidades identificadas durante a análise de requisitos deixam pouca margem temporal para desenvolver a nova solução e, no mesmo sentido, a AIRC tem atualmente uma alternativa que evita este trabalho de criação de um *gateway*, os *Web Services* do SAD podem ser utilizados diretamente, sem nenhum trabalho adicional relevante.

Os *Web Services* e o SAD ao partilharem a base de dados e o código, são um fator diferenciador na criação de uma nova solução, pois com a utilização dos mesmos consegue-se, além do acesso a dados, a importação de todas as regras de negócio associadas à aplicação.

Progredindo no estudo da migração, de seguida será identificado todo um conjunto de opções que devem permitir que o SAD seja migrado para WebSAD. Escolhas como:

- Conjunto de funcionalidades replicadas do SAD para WebSAD;
- Funcionalidades complementares de valor acrescido;
- Arquitetura inicial do novo sistema;
- Comunicação entre o sistema legado e o novo sistema;
- Plano de migração das regras de negócio e da camada de persistência de dados;

5.2.1 Funcionalidades replicadas do sistema legado

O projeto WebSAD tem o objetivo de arrancar como um complemento ao SAD, pelo que, as primeiras versões devem incluir a introdução das funcionalidades da desmaterialização. Mas as novas funcionalidades da desmaterialização não fazem sentido vistas de forma isolada. Associadas a estas funcionalidades estão funcionalidades de consulta dos dados do processo que permitam aos avaliados visualizarem, no novo sistema, a informação inerente à fase de avaliação que estão a formalizar. Funcionalidades de consulta como:

- Acesso aos processos de avaliação;
- Consulta dos dados da folha de rosto do processo de avaliação;
- Consulta dos objetivos em negociação;
- Consulta das competências;
- Consulta e submissão da autoavaliação;

são funcionalidades que já existem no SAD para os avaliados, mas a introdução das mesmas no novo sistema permite dar um sentido mais claro à desmaterialização. Por outro lado, a replicação/migração destas funcionalidades vai já de encontro à migração da solução SAD para um ambiente *Web*, além de permitir aferir, junto dos clientes, o nível de aceitação da solução.

5.2.2 Publicação de código em *PowerBuilder*

Uma das premissas do WebSAD é a disponibilização de uma primeira versão do produto rapidamente, de modo a possibilitar a entrega das funcionalidades mais urgentes associadas à transição do período de avaliação. Uma das formas de o conseguir é a utilização de código feito em *PowerBuilder*, tecnologia em que é implementada a generalidade das aplicações do ERP AIRC2000.

A publicação dos *Web Services* implementados em *PowerBuilder* é algo que não estava previsto no projeto KOI por razões tecnológicas, mas que teve de ser equacionada neste projeto. Não são os *Web Services* feitos em *PowerBuilder* que vão entrar nos projetos WebSAD e KOI, mas sim prever a utilização dos mesmos. A publicação destes serviços *Web* consegue-se com recurso ao EAServer fornecida pela Sybase que, por sua vez, só se conseguem executar em servidores Windows. Ora este é um cenário pouco desejado, derivado dos problemas de escalabilidade identificados, entre outros como:

- Imposição do tipo de sistema operativo Windows;
- Fraco desempenho do código realizado;
- Valor de licenciamento;
- Impossibilidade de se conseguir automatizar totalmente a manutenção das várias versões e instalação dos *Web Services*.

Todos estes inconvenientes associados a disponibilização dos *Web Services* do SAD as novas tecnologias resolvem de forma “simples” e gratuita.

A agregar ainda aos constrangimentos, estes *Web Services* só são possíveis de publicar com recurso a *Web Services* SOAP com XML como linguagem de comunicação. Ora, isto é algo que pode dar trabalho a utilizar nos ambientes do projeto KOI. As tecnologias utilizadas nos projetos KOI são baseadas em Java, com recurso a chamadas REST e com JSON como linguagem de comunicação, pelo que, o acesso a *Web Services* com base em XML, obrigará à leitura e *parsing* de XML para objetos Java, com o *overhead* que isso implica. No entanto, este trabalho de *parsing* foi sistematizado de tal forma que as mais valias de usar os *Web Services* do SAD são a melhor opção para ir de encontro aos objetivos do projeto.

Seja como for, a reutilização de código, feito em *PowerBuilder*, para utilização nas novas soluções será sempre uma solução temporária e é algo que se prevê simples de fazer que, além de viabilizar a disponibilização de uma versão em tempo útil, não se perdendo uma oportunidade de negócio, vai permitir a recolha da tão importante opinião dos clientes e utilizadores.

Mais à frente, quando for referido o desenvolvimento da solução, ficará mais evidente as vantagens e desvantagens da opção de usar os *Web Services* do sistema legado.

5.2.3 Funcionalidades complementares ao sistema

Após a introdução das funcionalidades comuns, funcionalidades que envolvem a geração de PDF e armazenamento dos mesmos assinados digitalmente, passam a fazer sentido na nova solução. Ou seja, estão reunidas condições para a introdução de funcionalidades como a formalização da:

- Entrega da autoavaliação;
- Negociação dos objetivos;
- Negociação das competências.

A nova solução deve conseguir que o processo de avaliação dos trabalhadores possa ser realizado na sua plenitude sem que seja necessário fazer uma única impressão. Esta particularidade de desmaterialização permite que a aquisição do novo sistema já represente uma redução de custos na implementação do SIADAP e também uma maior facilidade de acesso aos processos.

Considerando apenas as funcionalidades inseridas durante o estágio, estas já permitem uma redução em mais de 50% das páginas impressas associadas ao SIADAP.

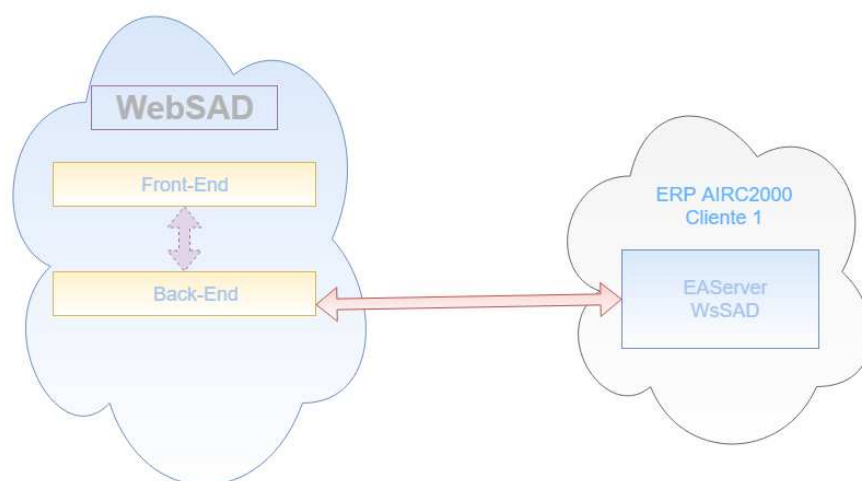
5.2.4 Criação de provas de conceito

Ainda antes de se iniciar os desenvolvimentos da solução propriamente dita, realizaram-se provas de conceito que permitiram perceber se a arquitetura da solução realmente funcionaria. Estas provas de conceito não são mais do que a implementação de funcionalidades pequenas e pouco refinadas que nos permitem perceber de como a solução pode funcionar.

Uma vez que as tecnologias e metodologias de desenvolvimento já estão amadurecidas na AIRC, não faz sentido criar provas de conceito para as testar/validar ou fazer um estudo sobre outras tecnologias equivalentes. Pretende dar um contributo construtivo para acumular no *know-how* explorando como o processo de migração de aplicações do ERP AIRC2000 pode acontecer, tanto ao nível da produção como do consumo da solução.

Para a AIRC, uma das novidades que surge com este projeto é a utilização de *Web Services* do ERP AIRC2000, como uma forma de publicar uma parte de regras de negócio e armazenamento dos dados do ERP desenvolvido em *PowerBuilder*. Esta utilização facilita a criação das primeiras funcionalidades, mas primeiro é necessário avaliar os efeitos práticos da utilização dos mesmos.

A *Figura 8* mostra a comunicação que se pretende ensaiar na prova de conceito. De grosso modo, é feito um ensaio da comunicação do *back-end* do módulo WebSAD com os *Web Services* publicados com recurso ao EAServer.

Figura 8 – Ligação aos *Web Services* SAD

Assim, durante os estudos da arquitetura da solução e antes de definição de *issues*, foram desenvolvidos alguns exemplos de funcionalidades, como:

- **Consulta de processos de avaliação:** Prova de conceito permitiu aferir o que é necessário no novo projeto para a utilização dos *Web Services* do SAD. Desta prova de conceito, foi identificada a necessidade de criar uma API e uma interface de configuração correspondente de acesso aos *Web Services* do ERP AIRC2000 que, mais adiante, se traduz numa alteração à ADM.
- **Consulta da folha de rosto, objetivos e competências:** Esta prova de conceito é um conjunto de consultas sequenciais que permitiram perceber a fluidez da aplicação e a sistematização da API de comunicação entre o *back-end* e os *Web Services* do sistema legado.
- **Geração de PDF's de processos de avaliação:** Esta é uma prova de conceito com o objetivo de perceber como se pode proceder à comunicação de ficheiros gerados pelos *Web Services* do SAD com o *front-end* e entender como esta comunicação pode influenciar a fluidez da solução.

Na *Figura 9* está uma ilustração que mostra a interface desenvolvida durante a criação das provas de conceito, já a *Figura 10* mostra a organização do código. Em termos de organização do código foi desenvolvido sobre o princípio de vista, controlo e modelo. A camada de visualização, ou *front-end*, foi implementada com recurso a TypeScript, usando o Visual Code (Microsoft, 2018) como ferramenta de edição. Para alimentar o *front-end* está uma camada de *back-end* de serviços *Web* desenvolvido em Java, codificada com o apoio ao IntelliJ IDEA (JetBrains s.r.o, 2018).

Sobre a camada de *back-end* foi implementado:

AV

Ano de avaliação: 2019 - 2020 (SIADAP 3)

Trabalhador: 30 - Osvaldo Oliveira / NIF: 210001368

Avaliação de: 01-01-2019 a 31-12-2020 / SIADAP 3: Técnico Superior

Folha De Rosto Objetivos Competências

Entidade

Nome:	Cliente SAD Desenv
Serviço:	Divisão de Informática
NIF:	501270030

Avaliador

Nome:	677 - Ana Lopes
Cargo:	Chefe Divisão
NIF:	210001368

Figura 9 – Prova de conceito

- Uma classe de serviço, com nome *WSLegacyService*, com o objetivo de assegurar a comunicação com os WebServices do SAD e a origem dos dados e regras de negócio do SAD;
- Classes de conversão dos dados do XML do EAServer para JSON e devolver para o *front-end*.

Do lado *front-end* a codificação do módulo WebSAD está organizado por pastas, sendo:

- Uma pasta de componentes, onde está a codificação da interface;
- Uma pasta de modelo, com as classes para receber os dados do *back-end*;
- Uma pasta de serviços, onde está codificada a classe responsável pela comunicação com o *back-end*.

Estas provas de conceito, além de verificarem que as funcionalidades são viáveis, permitem também provar que as regras de negócio que estão no SAD, partilhadas nos *Web Services*, funcionam na nova solução, evitando-se assim a migração 5 bibliotecas do SAD, que implementa essas regras de negócio e o acesso aos dados.

Com estas provas de conceito mostra-se que é possível o aproveitamento das regras de negócio incluídas nos *Web Services* do SAD que vão permitir:

- Acelerar a especificação de *issues*, não sendo necessário uma preocupação de especificar já todo um conjunto de regras de negócio;
- Acelerar o desenvolvimento, pois *issues* mais simples implementam-se mais rapidamente;
- Diminuir os riscos, sendo possível apresentar uma primeira versão da solução com menos esforço de desenvolvimento;

- Refinar os pré-requisitos necessários ao projeto para conseguir usar o sistema legado.



Figura 10 – Organização do código

Estas provas de conceito que também se enquadraram num objetivo formativo, permitiram o contacto com as novas tecnologias de desenvolvimento e consolidar a informação aprendida em formações ministradas durante no início do estágio. Além disso ao estagiário, como especificador da solução, permitiu apreender pormenores práticos inerentes às tecnologias utilizadas que são depois consideradas na definição de *issues*.

Outras provas de conceito deveriam ter sido realizadas, mas a escassez do tempo e as necessidades mais emergentes, ditaram que esses estudos fossem deixados para mais tarde, foram deixadas para depois do estágio estudos como:

- Integração com o BPM;
- Auditoria do sistema.

Esta opção, de deixar para depois a inserção de alguns componentes, prende-se com a necessidade de criar rapidamente a primeira versão da solução para apresentação. Não há grandes riscos ou perdas nesta opção, mas reduz de forma significativa os trabalhos de desenvolvimento para conseguir produto a mostrar aos utilizadores, promovendo-se assim a avaliação precoce da viabilidade do produto.

5.2.5 A arquitetura da nova solução com o sistema legado

Conjugando toda a informação recolhida, definiu-se que o novo sistema deve surgir com funcionalidades que já existem no SAD e os *Web Services* são o ponto de comunicação com o sistema legado

Importa agora identificar o que é o sistema legado e o papel deste. De uma forma simplista, pode-se dizer que o sistema legado não é mais do que a base de dados do ERP AIRC2000, também conhecida como a base de dados “autarquia”. Trata-se de um modelo de dados com uma complexidade relativamente elevada, cerca de 3000 tabelas no seu todo e das quais 130 suportam o SAD, cuja a replicação é algo que além de difícil não parece o desejado.

A modernização do sistema implica uma visão diferente na construção de novos modelos de persistência e de uma nova organização da informação. A replicação da base de dados poderia impor limitações de estrutura, organização dos dados e arrastar, para a nova solução, alguns dos problemas que já existem. Para que o novo sistema surja em tempo útil, é necessário tirar o melhor proveito possível do que já existe. E isto quer dizer que, usar momentaneamente a base de dados legada na nova solução, é a melhor opção. O SAD encontra-se a funcionar nos clientes e o modelo de dados conjugado com a organização do SAD ainda são bem aceites pelos clientes e gestores do SIADAP.

Por outro lado, ao manter-se a atual base de dados tornamos possível a utilização de algumas partes de código já existente. Trata-se de um conjunto de linhas de código, relacionadas com regras de negócio do SAD, onde não se prevê alterações, que serão inseridas no novo sistema sem esforço de desenvolvimento e especificação.

Podemos assim ver o novo produto a surgir com as funcionalidades de consulta do sistema legado e a oferecer funcionalidades que asseguram a desmaterialização do SIADAP num curto período de desenvolvimento. Para aceder aos dados do sistema legado usam-se os *Web Services* do SAD

onde já existe a possibilidade de submeter os dados da autoavaliação, pelo que, o novo sistema também já pode usar esta funcionalidade para armazenar as autoavaliações submetidas pelos próprios trabalhadores.

Vamos assistir ao surgimento de uma solução com uma arquitetura mais complexa na sua conceção do que na versão final. Um sistema com duas bases de dados operacionais e com regras de negócio

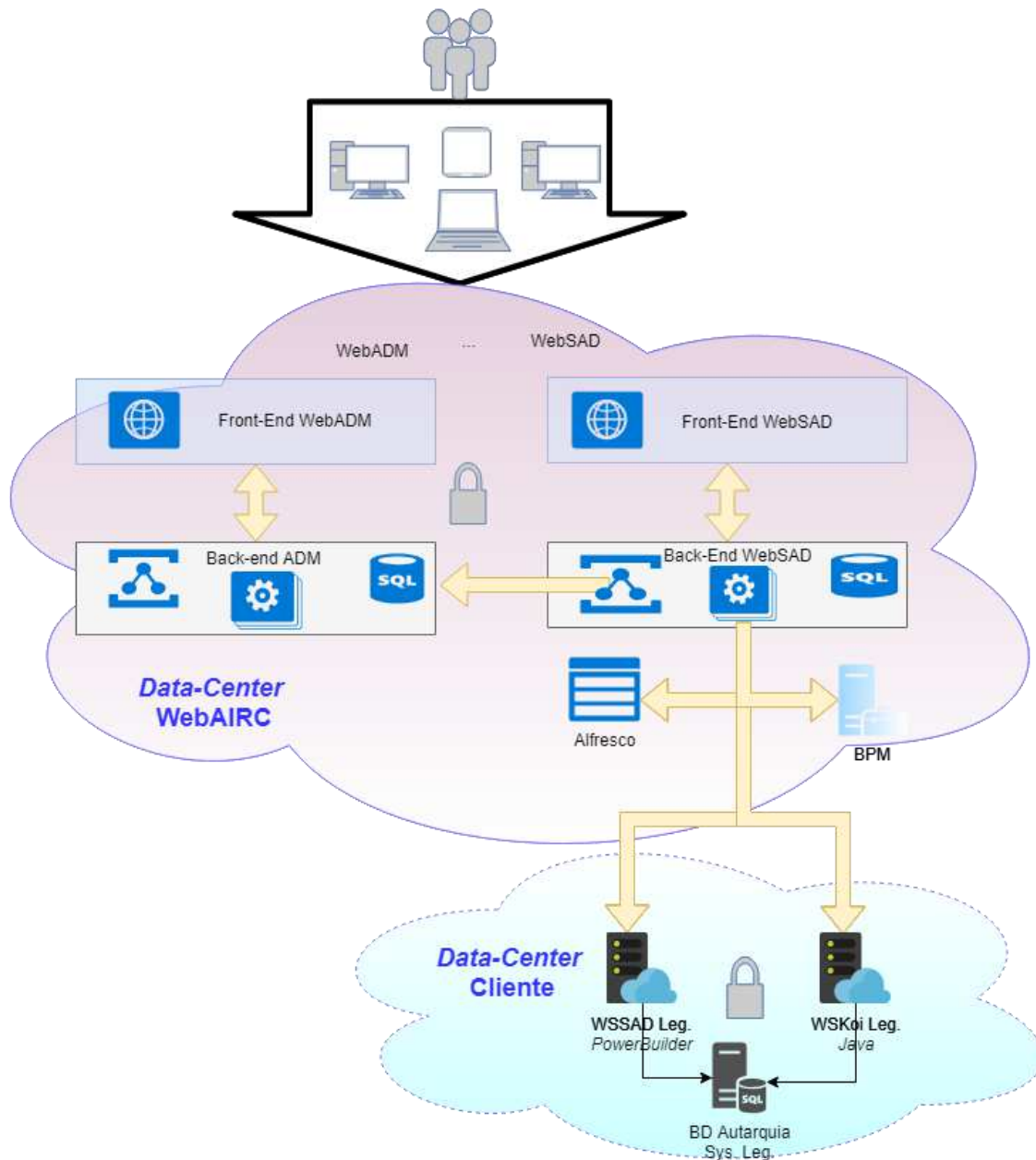


Figura 11 – Arquitetura inicial do sistema

espalhadas por vários componentes de *back-end*. A duplicação das funcionalidades só existe ao nível da interface com o utilizador, que terá de ser recodificada nas novas tecnologias. Tudo o resto

é utilização de código que já existe, daí se justifica a utilização desta arquitetura inicial mais complexa.

De futuro, prevê-se que todo o código de regras de negócio seja reescrito numa linguagem, para resolver os problemas de escalabilidade e complexidade de manutenção. Mas isso não implica que a base de dados do ERP AIRC2000 seja imediatamente descontinuada, a intenção é de evitar a duplicação dos dados, pois essa duplicação pode levantar problemas de consistências de dados entre os sistemas.

A *Figura 11* pretende ilustrar os componentes que devem existir na versão inicial do sistema. O novo sistema vai necessitar que a entidade cliente possua um *data-center* onde alojará os *Web Services* SAD necessários ao *back-end* da nova solução. No *data-center* da AIRC estão alojados todos os recursos de base dados, gestor conteúdos e negócio que implementam o WebSAD.

Pormenorizando a *Figura 11* a arquitetura da versão inicial na nova solução contem três grandes grupos:

- Dispositivos de acesso *Web* à solução: Recursos usados pelos utilizadores para acederem e interagirem com a nova solução;
- *Data-Center* WebAIRC: Conjunto de recursos *Web* que suportam a solução e são disponibilizados aos utilizadores;
- *Data-Center* do Cliente: Recursos a que o *back-end* do WebSAD acede para contactar com o sistema legado.

O *data-center* do cliente funciona como um segundo *back-end* do sistema, isto porque, não é um mero acesso a dados, mas um conjunto de serviços que implementam regras de negócio fundamentais ao novo sistema. Regras como o acesso dos utilizadores e a leitura pré-formatada dos dados estão inseridas neste subsistema. Assim são identificados três recursos neste *data-center*:

- WebSAD Leg. *PowerBuilder*: Que representa a exposição dos *Web Services* do SAD que disponibilizam a leitura pré-formatada dos dados e implementa grande parte das regras de negócio;
- BD Autarquia Sis. Leg.: Sistema de gestão de base de dados de suporte a todo o ERP AIRC2000;
- WSKoi Leg.: Conjunto de *Web Services* implementados em Java que incluem novos recursos de acesso ao sistema de base de dados legado, mas que não existem implementados em *PowerBuilder*. Por exemplo, serviços de submissão de dados sobre a tabela do processo de avaliação ou a verificação da autenticação dos utilizadores.

O *data-center* da AIRC inclui todos os recursos e orquestração da nova solução integrada em todo o novo ERP. Apesar de apenas os módulos WebSAD e ADM estarem representados na figura,

neste *data-center* estarão inseridos os outros módulos do ERP. O módulo ADM acaba por ser representado na figura por ser um centralizador de configurações, mas também por disponibilizar serviços de contextualização e acesso a configurações do cliente. No caso do WebSAD, a evidência desta intimidade entre os dois módulos é o facto das funcionalidades de integração acabarem por ser inseridas no âmbito do projeto WebSAD.

Particularizando a arquitetura dos módulos, todos os módulos no *data-center* WebAIRC tem os seguintes recursos:

- *Font-End*: Onde é codificada a interface com o utilizador;
- *Back-end*: Responsável por incluir regras de negócio e de persistência, contém os seguintes componentes:
 - Modelo de dados do módulo;
 - Implementação de regras de negócio
 - API de serviços de comunicação com outros módulos do ERP.

Ao *back-end* do WebSAD ainda são associados dois subsistemas, um de controlo e outro de armazenamento de conteúdos, são eles:

- O *Alfresco*: Recurso usado para armazenar os ficheiros PDF inseridos na formalização das fases de avaliação e outros conteúdos de evidências no acompanhamento;
- O motor BPM: Responsável por controlar a *Workflow* dos processos de avaliação e outros procedimentos relacionados com os mesmos.

Nesta arquitetura o motor BPM está aqui previsto como uma forma de otimizar a codificação de regras de negócio e controlo de processos, entre outras mais valias que este tipo de motores oferece. No entanto, este recurso não foi explorado durante o estágio, uma vez que as regras de negócio e controlo dos processos de avaliação necessárias, para agora, já existem nos *Web Services* do SAD. O motor BPM será explorado aquando da migração das regras de negócio do *data-center* do cliente para o *data-center* WebAIRC.

5.2.6 Novos *Web Services* no sistema legado

Apesar dos *Web Services* do SAD já oferecerem uma quantidade razoável de informação para as primeiras versões da nova solução, estes não oferecem a totalidade das funcionalidades agora necessárias. Os *Web Services* são essencialmente consultas, à exceção da submissão da autoavaliação. Isto torna necessária a criação de novos *Web Services* capazes de fazer as atualizações aos dados que as novas funcionalidades irão gerar.

A migração do SAD para o WebSAD surge de um processo de descontinuação das soluções desenvolvidas em *PowerBuilder*, pelo que, não se pretende que mais código seja escrito nesta tecnologia. Com o projeto WebSAD, todos os desenvolvimentos devem fazer-se com recurso às

novas ferramentas de desenvolvimento e gestão de projeto. A implementação de novos *Web Services* não surgirá nos atuais *Web Services*, mas num novo conjunto de serviços desenvolvidos em Java, tirando-se assim partido das vantagens que as novas tecnologias oferecem ao nível de desenvolvimento e testes, o componente WSKoi identificado na *Figura 11*.

No futuro, o novo conjunto de *Web Services* converter-se-á num único conjunto de *Web Services* REST, sendo este o destino da migração do atual código escrito em *PowerBuilder*. Assim, pode-se dizer que o que vai acontecer é uma canibalização do SAD, ou migração do SAD, que se iniciará com a criação do novo conjunto de *Web Services*.

O que vai acontecer, quando houver mais certezas no sucesso do projeto, será a criação de novos *Web Services* usando os métodos e tecnologias usadas no projeto KOI. Os novos *Web Services* para o SAD, trabalharão ao lado dos atuais *Web Services* do SAD com o objetivo de ir absorvendo toda a implementação dos mesmos até que não exista nenhum código em *PowerBuilder* a ser executado. E será este o primeiro passo na cessação da manutenção do SAD e abandono do *PowerBuilder*.

Aos poucos, o servidor aplicacional EAServer desaparecerá dos servidores dos clientes, e surgirá uma nova geração de *Web Services*, assentes sobre um servidor escalável, mais rápido, e cuja a manutenção pode ser totalmente automatizada por serviços fornecidos. Este é um cenário que se pode traduzir numa vantagem económica do lado dos clientes e também do fornecedor da solução.

5.3 Desenvolvimentos pré-WebSAD

Depois de criadas as provas de conceito e refinada a arquitetura da solução, foram identificados requisitos de criação de uma interface de configuração do acesso aos *Web Services* do ERP AIRC2000 e também a correspondência de utilizadores com o sistema legado.

Apesar de haver uma envolvimento na identificação das funcionalidades de interligação, mesmo ao nível da especificação, estas não são funcionalidades específicas do projeto WebSAD, mas necessidades genéricas que vão entrar noutros projetos que envolvem uma integração semelhante. Para que a solução do projeto WebSAD pudesse entrar em produção, foi necessário que a equipa de desenvolvimento da base do projeto implementa-se uma API de acesso às configurações. Mesmo sendo necessidades genéricas, os testes desta interface com o utilizador foram integrados nos trabalhos do projeto WebSAD, pois é a primeira aplicação a usufruir desta interligação.

5.3.1 Interligação de utilizadores com o sistema legado

Para que a nova solução consiga ser utilizada a curto prazo, uma das componentes obrigatórias é a ligação ao sistema legado de forma transparente e com os mesmos perfis de acesso ao SAD com

utilização dos *Web Services*. Com esta API, consegue-se, para além do acesso aos dados, também a importação de regras de negócio como:

- Acesso aos processos de avaliação;
- Identificação de perfis de utilizador;
- Conversão e formatação de informação;
- Geração de PDF's do processo de avaliação.

Mas para conseguir usar esta API do SAD é necessário que exista uma ligação dos utilizadores das novas soluções com os utilizadores do ERP AIRC2000, e assim ser possível identificar permissões e acessos para cada um dos utilizadores que acede ao sistema. A *Figura 12* pretende

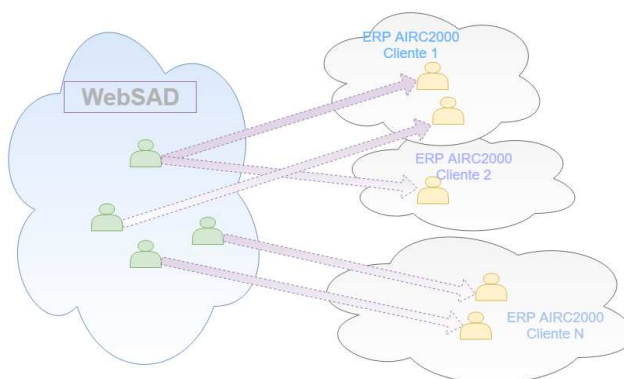


Figura 12 – Ligação de utilizadores entre os sistemas

mostrar a interligação que existe entre os utilizadores da nova solução e os utilizadores do ERP AIRC2000.

Esta interligação de utilizadores não está prevista no projeto KOI porque nunca foi necessária deste forma, mas pelo que se prevê junto dos projetos de desenvolvimento da AIRC, o WebSAD é apenas a primeira de várias migrações das aplicações ERP AIRC2000 que necessita desta relação. A solução para criar esta correspondência entre os utilizadores dos dois sistemas, passou pela criação de uma interface que permita a configuração da interligação dos utilizadores e também pela criação de uma API que permite aceder a essa informação, no contexto da sessão de cada utilizador no novo sistema.

De seguida, são detalhados os desenvolvimentos, realizados no ambiente geral de desenvolvimento das novas soluções, para viabilizar a ligação transparente das novas aplicações integradas com o sistema ERP AIRC2000.

5.3.1.1 Alteração da ADM

Associado ao projeto KOI, está incluída a aplicação de configurações em ambiente *Web*, a ADM. A ADM é uma aplicação, como tantas outras que estão a surgir, que está integrada no projeto KOI de âmbito geral a todas soluções. Por ser um recurso geral, por norma, é nesta aplicação que surgem

as provas de conceito de recursos e funcionalidades que depois podem servir para partilhar entre vários projetos.

Pelos princípios que regem a ADM, é nesta aplicação que existe a interface que permite definir a ligação dos utilizadores do sistema legado com os utilizadores do novo. Trata-se de uma ligação de um para um, em que o administrador associa a cada um dos utilizadores de um sistema ao outro. Mas esta ligação só é possível depois de realizada a configuração dos pontos de acesso aos *Web Services* do sistema legado AIRC2000.

Assim na ADM, foram inseridas duas funcionalidades:

- Configuração do servidor e pontos de acessos, publicados pelo cliente, para aceder ao ERP AIRC2000;
- Ligação dos utilizadores dos dois sistemas, o novo e o antigo, por cliente;
- Configuração do ponto de acesso ao EAServer e dados de acesso.

Relativamente às funcionalidades identificadas foram inseridas as *issues*, enumeradas na *Tabela 7*, no *product backlog* da ADM.

Tabela 7 – *Issues* definidas na ADM necessárias ao WebSAD

ID ISSUE	NOME	SPRINT
ADM-6	Ativar e Configurar ligação ao ERP AIRC2000	11/2018
ADM-7	Manutenção da sincronização entre utilizadores do KOI e do ERPAIRC 2000	11/2018
ADM-29	Configurar parâmetros de ligação ao EAServer por Tenant	--/----

Como se pode observar na *Tabela 7*, segundo a coluna *sprint*, os desenvolvimentos acabaram por ser realizados em paralelo com os desenvolvimentos no WebSAD, mas por elementos de outras equipas. Logo após a especificação já foi possível às equipas de desenvolvimento avançar na codificação, recorrendo à injeção de dados sobre o modelo, simulando-se assim um ambiente semelhante ao que existe depois das funcionalidades implementadas.

5.4 Processo de migração de SAD para WebSAD

Dadas as novas políticas de desenvolvimento e o planeamento, usadas na generalidade dos fornecedores de *software* e na AIRC, não é possível definir um plano efetivo da migração do SAD para a nova solução. Isto porque apenas se analisa o estritamente necessário para os desenvolvimentos a curto prazo.

Foram definidas linhas orientadoras do projeto durante a análise e levantamento de requisitos, e é sobre esses princípios que o projeto é orientado em conjugação com as necessidades dos interessados no novo sistema. A primeira versão da solução é apresentada apenas com o necessário para que um cliente a possa usar, mesmo que isso tenha conduzido a uma complexidade acrescida

na arquitetura do sistema. Refira-se que a utilização dos *Web Services* do SAD são a complexidade acrescida, no entanto, permitiram poupar recursos na especificação e implementação.

Esta abordagem tem várias vantagens, mas a mais relevante é a apresentação de um novo produto aos clientes e utilizadores, recorrendo a um investimento mínimo. Uma outra vantagem é a rápida recolha do *feedback* que vai traçar o futuro do projeto.

A Figura 13 é um excerto da arquitetura do sistema inicial focada no fluxo de migração dos *back-end* da solução. Pela figura, pode-se dizer que o *back-end* faz o uso dos *Web Services* do SAD com as regras de negócio, relacionadas com o acesso e leitura dos processos de avaliação. Mas, no sentido de tornar o sistema mais rápido e eficiente, à medida que os trabalhos de desenvolvimento avançam, as regras de negócio dos *Web Services* do SAD serão migradas para os novos *Web Services*, identificados na figura como WSKoi. No mesmo sentido de migração, posteriormente o próprio modelo de dados e os dados do sistema legado devem ser migrados para o *back-end* da solução, o *data-center* da AIRC, até que o cliente deixe de necessitar de manter o acesso ao seu *data-center* para continuar a usar a solução.

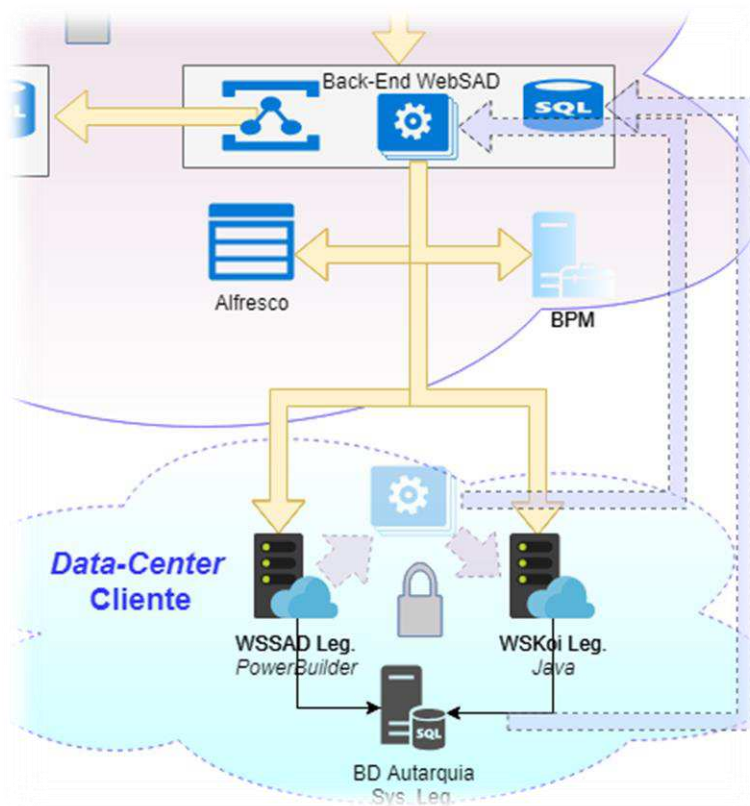


Figura 13 – Migração ao Nível do *Back-end*

Uma vez que a migração, que torna a solução independente do *data-center* do cliente, é toda sobre o seu *back-end*, não se prevê que esta migração traga qualquer alteração funcional da solução. Mas quando esta migração estiver concluída, a integração com a aplicação SAD deixa de partilhar a base de dados e a manutenção ao sistema legado, por parte da AIRC, cessa na mesma altura.

6 Desenvolvimento no projeto WebSAD

Uma vez identificada a arquitetura da solução e criadas condições para o seu desenvolvimento, importa agora perceber o que é o desenvolvimento do projeto WebSAD.

Neste capítulo pretendemos identificar o projeto KOI como ponto de partida e base do projeto WebSAD e posteriormente perceber como o projeto WebSAD pretende ser uma extensão complementar ao projeto KOI. O projeto WebSAD consumirá tudo o que existe no projeto KOI, mas também pretende contribuir para a evolução do mesmo nas áreas ainda inexploradas, nomeadamente a:

- Integração da ligação ao sistema legado;
- Abordagem da migração harmoniosa de uma solução legada;
- Desmaterialização de procedimentos com assinaturas digitais de documentos.

6.1 WebSAD e o projeto KOI

No projeto WebSAD, não se pretende questionar o projeto KOI, nem reinventar nada do que já exista, pretende-se sim desenvolver o projeto WebSAD e, se possível, dar contribuições para o projeto KOI, contribuições essas que serão disseminadas por toda a comunidade de desenvolvimento que constitui a AIRC. A *Figura 14* esquematiza esta parceria entre os projetos e

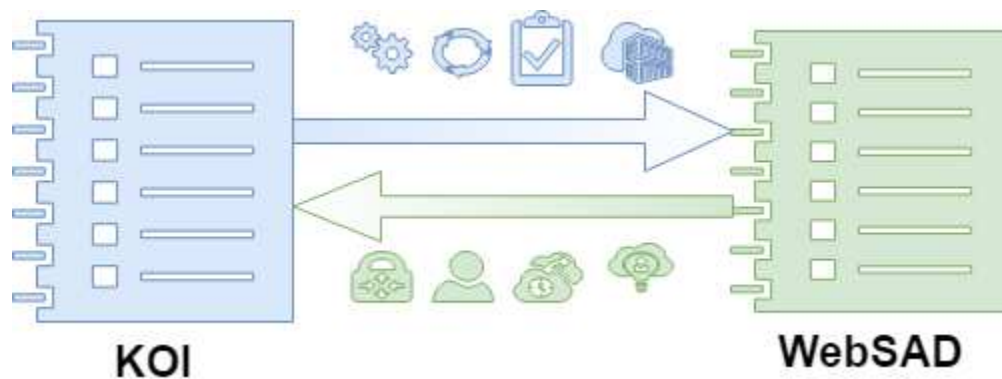


Figura 14 – Contribuição entre o KOI e o WebSAD

pretende mostrar que o WebSAD herda tudo o que já existe no projeto KOI como base da sua arquitetura e metodologias. Já o projeto WebSAD irá explorar novos recursos e tecnologias que irão permitir a migração do ERP AIRC2000 para um ERP mais moderno tecnologicamente.

O projeto KOI define as metodologias e tecnologias a usar na criação de novas soluções. Mas o que existe de soluções na AIRC, com base no projeto KOI, é a criação de soluções totalmente novas e independentes das que já existem desenvolvidas em *PowerBuilder*. A migração harmoniosa e suave de soluções é agora explorada no WebSAD. Como o projeto KOI ainda não oferece recursos para responder a todos os requisitos, os desenvolvimentos e conhecimentos adquiridos servem para complementar o projeto KOI. Por exemplo, um requisito como a interligação dos utilizadores da nova solução com os utilizadores do SAD não tem uma resposta no KOI, mas o projeto WebSAD necessita desta ligação.

Outros requisitos como a interligação com motores BPM e mecanismos de log e auditoria do sistema, estão pouco explorados no projeto KOI e são impostos na nova solução, pelo que, é necessário definir as ferramentas e os procedimentos para melhorar estas componentes.

Na realização do estágio não se consegue responder as todas as necessidades, até porque o âmbito do mesmo se prende com a criação de uma primeira versão da solução, com as funcionalidades estritamente necessárias para apresentação de *software* a funcionar. Assim, as componentes exploradas durante o estágio são, essencialmente, a:

- Ligação ao sistema legado, identificando-se as vantagens/desvantagens que essa ligação pode trazer;
- Desmaterialização dos processos de avaliação, como a forma de agilizar e diminuir custos em torno do SIADAP.

6.2 Desenvolvimento da solução

Até ao ponto em que nos encontramos, neste documento, já se referiu a contextualização do projeto, o estado da arte, o levantamento de requisitos, o âmbito do projeto, da estratégia de migração, da *stack* tecnológica e ferramentas disponíveis e todo um conjunto de conceitos estudados, que procuram fundamentar todo o desenrolar de tarefas realizadas.

Após toda a fundamentação e trabalhos de análise, interessa passar da teoria à prática e desenvolver a solução para disponibilizar. Neste capítulo, pretende-se fazer uma descrição e contextualização dos trabalhos que permitiram a codificação das funcionalidades durante o estágio. Sobre o desenvolvimento da solução o trabalho do investigador foi focado essencialmente em tarefas de gestão de projeto.

6.2.1 Primeiras funcionalidades

Como se já tem vindo a referir, a solução a desenvolver pelo projeto WebSAD deve ser uma solução totalmente autónoma e que consiga substituir a atual aplicação SAD, mas com a mais valia de ser uma solução *Web* que permita a desmaterialização de todo o processo avaliativo. Mas, em

detrimento da oportunidade de negócio inerente à transição do ciclo avaliativo, foi reorganizado o projeto, no sentido de fornecer aos clientes, que atualmente usam o SAD, uma *Webização* da interface com o utilizador e as primeiras funcionalidades de desmaterialização do processo avaliativo já em janeiro.

Segundo a documentação produzida, a desmaterialização do processo avaliativo é a verdadeira mais valia da nova solução, no entanto, para que as primeiras funcionalidades de desmaterialização surjam, é necessário que as funcionalidades de consulta de processos de avaliação as contextualizem perante o utilizador. Não parece razoável pedir ao utilizador que consulte no SAD o processo de avaliação e depois vá à nova solução registar a formalização digital. O que faz sentido é que o utilizador consulte e formalize digitalmente, tudo num fluxo de iteração simples, contínuo e intuitivo.

Mediante os objetivos e a harmonização funcional da solução, existem funcionalidades que os utilizadores do SIADAP 3 esperam ver o mais rapidamente. Funcionalidades como a consulta dos processos de avaliação e os respetivos objetivos e competências, são informação fundamental aos avaliados e que deve ser facilmente acedível, assim, o desenvolvimento da solução foi iniciado por estas funcionalidades. Após estas funcionalidades de consulta do processo de avaliação, avançou-se para a negociação de objetivos e competências de forma desmaterializada.

Mas o início de um novo ciclo de avaliação é marcado por outro tipo de procedimento, que não os já referidos, trata-se da autoavaliação do processo de avaliação que termina e que deve ser inserida pelos avaliados no sistema. A autoavaliação é algo que, sendo implementado em interface *Web* e desmaterializada a sua entrega se prevê de grande utilidade, pelo que, é também esta uma das funcionalidades que vai constituir as primeiras versões da solução já janeiro de 2019.

Após o desenvolvimento destas funcionalidades como: a consulta de processos; a negociação de objetivos; a negociação de competências; e a submissão de autoavaliação, estão reunidas as condições para a solução entrar em produção e ser usada durante o fim do ciclo de avaliação atual e o arranque do próximo ciclo avaliativo SIADAP 3.

A partir deste ponto, no futuro, o desenvolvimento deve entrar no ritmo da junção do *feedback* dos utilizadores e os objetivos da solução. Funcionalidades como: a atribuição da avaliação; acompanhamento de resultados; e validações da classificação, serão inseridas pela ordem que as necessidades o definirem. A própria migração do SAD e a autonomia do novo sistema, será analisada, ponderada e planeada de acordo os interesses dos vários envolvidos.

6.2.2 Especificação de *issues*

Baseando-nos no documento de análise dos requisitos essenciais ao SIADAP 3 chega a altura de definir *issues*. *Issues* não são mais do que uma descrição de utilização, e que tem como objetivo

fornecer toda a informação necessária aos programadores para implementar uma funcionalidade, ou parte dela, de acordo com o âmbito da *issue*.

No âmbito do estágio, apenas foram desenvolvidas as funcionalidades necessárias aos avaliados para a transição do período de avaliação (Santos, Exportação de issues webSAD, 2018). Assim foram inseridos os casos de uso nas primeiras entregas:

- Toma conhecimento dos objetivos;
- Toma conhecimento das competências;
- Regista autoavaliação.

Outros casos de uso estão associados ao período de transição de uma avaliação para outras, mas estes são os ocorreram em primeiro lugar na linha temporal do período de avaliação.

No documento de requisitos, na definição de casos de uso assume-se que o leitor leu todo o documento de levantamento de requisitos e, consequentemente, os casos de uso não são mais do que a descrição dos vários passos que o utilizador deve fazer. Além disso, o documento de análise de requisitos procura não condicionar a arquitetura da nova solução. Cabe a quem vai gerar o material para a equipa de desenvolvimento, inserir essa informação na especificação de cada *issue*.

Em metodologias ágeis, na definição de *issues*, cada *issue* deve ser vista de forma isolada e independente. Nem sempre é possível respeitar esta regra, mas respeitar a mesma facilita a gestão do *backlog*⁵ e a criação de testes automatizados. É normal que os programadores acumulem alguma experiência e conhecimento do negócio associado aos produtos que desenvolvem. No entanto, para quem define uma *issue*, este é um contexto que não se deve assumir, sob pena de a informação inserida na *issue* se revelar incompleta, no caso de inserção de um novo recurso na equipa de desenvolvimento.

Assim, apesar do documento de análise de requisitos terminar nos casos de uso, por não se justificar mais detalhe, o levantamento de requisitos não termina. A definição de *issues* é também parte desse trabalho. Por força da metodologia esta definição de *issues* é sempre prolongada ao longo de todo o ciclo de vida do projeto. Ao mesmo tempo, o próprio documento de análise de requisitos deve ser complementado com novas informações que podem surgir no desenrolar do projeto.

A *Tabela 8* identifica as *issues* que foram definidas para as primeira duas *sprint's* dos desenvolvimentos da solução, e para a criação de condições dos avaliados conseguirem aceder à solução e fazendo a sua autoavaliação, negociação de objetivos e negociação de competência, já de forma desmaterializada.

⁵ *Backlog* – Conjunto de *issues* que ainda não entrou no plano de desenvolvimento

Tabela 8 – *Issues* definidas para 8 semanas

ID ISSUE	NOME	SPRINT
SAD-4	Folha de rosto do processo de avaliação	1/2018
SAD-3	Seleção automática dos separadores, de acordo com a fase do processo	2/2018
SAD-5	Consulta dos objetivos do avaliado do processo	1/2018
SAD-6	Consulta de processos de avaliação de um avaliado	1/2018
SAD-7	Consulta às competências do processo do avaliado	1/2018
SAD-10	Acesso à autoavaliação do processo de avaliação	1/2018
SAD-11	Alteração da autoavaliação dos objetivos do processo de avaliação	1/2018
SAD-12	Alteração da autoavaliação das competências do processo de avaliação	1/2018
SAD-13	Alteração da autoavaliação dos fatores mais influentes do processo de avaliação	1/2018
SAD-14	Alteração dos comentários e propostas da autoavaliação	2/2018
SAD-15	Formalização da autoavaliação por parte do avaliado	2/2018
SAD-16	Formalização da negociação das competências pelo avaliado	2/2018
SAD-21	Formalização da negociação dos objetivos pelo avaliado	2/2018
SAD-22	Regressar ao mesmo processo de avaliação depois de uma pausa	2/2018

A definição das *issues* foi baseada nos casos de uso. No entanto, um caso de uso é partido em tantas *issues* quanto as necessárias para que seja possível a definição de pequenas funcionalidades independentes umas das outras e possíveis de ser implementadas, no máximo, em duas semanas. Coube ao gestor de projeto, responsável pela definição das *issues*, a especificação ordenada de *issues* que permite a implementação de cada caso de uso. Assim os casos de uso:

- ***Toma conhecimento dos objetivos*** foi especificado nas *issues*: SAD-4, SAD-3, SAD-5, SAD-6 e SAD-21;
- ***Toma conhecimento das competências*** foi especificado nas *issues*: SAD-4, SAD-3, SAD-6, SAD-7 e SAD-16;
- ***Regista autoavaliação*** foi especificado nas *issues*: SAD-3, SAD-10, SAD-11, SAD-12, SAD-13, SAD-14, SAD-15 e SAD-22.

A definição de *issues*, mais do que em qualquer outra fase de especificação de requisitos, é feita apenas pelo necessário para assegurar a especificação para as 4 a 8 semanas seguintes, pelo que, tal significa que o *backlog* está em constante manutenção.

A dependência entre definição de *issues* e desenvolvimento é tal, que em algumas situações, antes de se definir uma *issue*, são feitas provas de conceito que permitem aferir qual a melhor forma de implementar determinada funcionalidade. Isso aconteceu nas *issues* associadas à formalização, que é caso da: SAD-15, SAD-16 e SAD-21. Nestas *issues*, antes da especificação, foram feitos pequenos exemplos de como o utilizador iria interagir com o sistema, sendo escolhido uma janela *modal* em detrimento de um formulário integrado nos separadores do processo de avaliação.

Todas as fases do processo de avaliação serão introduzidas no WebSAD, com vista à desmaterialização total dos processos de avaliação, mas apenas as funcionalidades que

representavam maior valor e urgência foram especificadas em detalhe. Todas as funcionalidades a dar ao sistema poderiam ter sido especificadas, se isso não acarretasse um atraso na recolha de *feedback* da solução.

6.2.3 Equipa de desenvolvimento

Sendo WebSAD um novo projeto que está agora arrancar, não existiam para o mesmo uma equipa de desenvolvimento dedicada. A criação de uma equipa de desenvolvimento tem vários princípios, sendo um deles que seja realmente uma equipa de trabalho e que consiga reunir um conjunto de pessoas afetas permanentemente à área desenvolvimento do projeto. No entanto, derivado da limitação de recursos disponíveis, não foi possível definir, logo à partida, uma equipa que respeitasse esta premissa. Foi necessário indagar junto de outras equipas a alocação de recurso que permitissem o desenvolvimento da nova solução.

Assim, a este projeto foram alocados três elementos para o desenvolvimento, dois em partilha com outros projetos e um terceiro que se encontrava ainda em formação. A necessidade de alocação de novos elementos programadores para o desenvolvimento do projeto, está relacionado com a metodologia de desenvolvimento, nomeadamente na melhoria da qualidade produção. Existe uma regra de qualidade que não permite que a pessoa que especifica uma funcionalidade a implemente, por forma que, o papel de especificador nunca seja partilhado pelo mesmo elemento na mesma *issue*.

Apesar de não ser permitido à pessoa que especifica, implementar as funcionalidades, a realização dos passos seguintes, como validação de código e testes, já não existe qualquer impedimento. Assim, no sentido de agilizar e de aproveitar o especificador como recurso, este teve tarefas de revisão de código e de realização de testes funcionais.

Esta particularidade, na criação da equipa de desenvolvimento, acabou por contribuir para um atraso no andamento dos trabalhos, por várias razões. Sendo elas:

- Os recursos afetos, não sendo exclusivos, não conseguem dedicar todo o seu tempo a desenvolver para o projeto;
- Não sendo realmente uma equipa focada num projeto, são perdidas algumas das vantagens relacionadas com a coesão e compromisso próprios do trabalho em equipa.

Tendo em conta o cenário em que o projeto está inserido e perante a disponibilidade de recursos, iniciar os trabalhos de desenvolvimento sem uma equipa exclusiva ao projeto foi a única opção razoável que iria permitir o início dos desenvolvimentos em tempo útil, ou seja, conseguir ter-se uma primeira versão no final de 2018. Apesar de na *Tabela 8* estarem identificadas as *issues* para 8 semanas e separadas em duas *sprints*, na realidade corresponde aos desenvolvimentos feitos num período de 3 meses e meio entre setembro e dezembro de 2018. O subcapítulo 6.2.4 pretende identificar e justificar a metodologia usada durante o arranque do desenvolvimento do projeto.

6.2.4 Metodologia

A metodologia *Scrum* é a metodologia ágil aplicada aos processos de desenvolvimento na AIRC, mas que não é possível de ser aplicada ao projeto WebSAD derivado a não ser exequível respeitar regras fundamentais, como a:

- Definição da equipa e afetação da mesma apenas um projeto;
- Indisponibilidade da equipa para conseguir executar iterações de janela fixa no projeto.

Existem outras regras que não se conseguem respeitar, mas estas são as que motivaram a decisão de iniciar um projeto de desenvolvimento noutra metodologia ágil.

Assim, decidiu-se optar por uma metodologia mais flexível, o *Kanban* (Colino, 2017). O *Kanban* não obriga a definição de um *sprint* rígido, nem janelas temporais, e ainda dá a liberdade de se desenvolver com base na disponibilidade de cada um. Esta é uma metodologia que se baseia num *product backlog* bem definido, que a equipa de desenvolvimento vai selecionando cada *issue* e desenvolvendo, até que a solução esteja pronta a ser utilizada em produção. A Figura 15 é um exemplo da única ferramenta de gestão que a equipa dispõe para a gestão das *issues*. Em relação ao *Scrum*, não existe *sprint backlog* nem a correspondente monitorização. Os incrementos acabam por ser cada uma das funcionalidades implementadas definidas no *product backlog*.



Figura 15 – Quadro Kanban (Colino, 2017)

Scrum e *Kanban* são ferramentas de processo, e quando estão juntas, ajudam a empresa a controlar as suas disponibilidades de maneira mais eficaz. O sistema *Scrum* é mais restritivo, utilizando regras a serem seguidas para conseguir maior eficácia. O *Kanban* é mais adaptativo, fazendo com que a equipa consiga pensar em algo para aumentar a eficiência da sua produção, pois o *Kanban* pode adaptar a produção de acordo com as necessidades (Kniberg & Skarin, 2009).

No projeto WebSAD, o *Kanban* surge como a opção natural de desenvolvimento, foi fornecido à equipa de desenvolvimento um *product backlog* ordenado que, na medida das disponibilidades, se foi desenvolvendo *issue* a *issue* até que todo o *product backlog* ficasse desenvolvido. Durante esse período foram realizadas 4 apresentações de produto a funcionar, ao suporte a clientes e administração da AIRC, com os trabalhos realizados encapsulado em duas *pseudo-sprints* estimadas numa duração de 4 semana cada.

Ainda sobre o método de desenvolvimento, o *product backlog* foi organizado de forma a facilitar a integração gradual da equipa na arquitetura da solução. Assim as *issues* foram ordenadas pelos seguintes tipos de funcionalidades:

- Simples apenas com consultas sobre o *Web Service* do SAD, *issues*: SAD-4, SAD-5, SAD-6 e SAD-7;
- De submissão de dados sobre os *Web Service* do SAD, *issues*: SAD-10, SAD-11, SAD-12, SAD-13 e SAD-14;
- De desmaterialização e integração de Alfresco, *issues*: SAD-15, SAD-16 e SAD-21;
- De apoio ao utilizador, *issues*: SAD-3 e SAD-22.

6.2.5 Ferramentas utilizadas

Já foram referidas as ferramentas envolvidas nos projetos que têm como base o projeto KOI. No entanto, interessa perceber como cada uma é usada na gestão e desenvolvimento do projeto.

Numa fase inicial, foi integrada no *Confluence* a informação reunida durante a análise e levantamento de requisitos da solução a produzir no projeto WebSAD, pois, é *Confluence* que tem objetivo armazenar toda a informação relevante para o projeto. Tal como referido inicialmente,

The screenshot displays the 'Requisitos de Produto' page in Confluence. The page header shows 'Projeto SAD' and the author 'Eugénio Santos' with a last modification date of 'Última modificação Dec 06, 2018'. A button 'Adicionar Requisitos de Produto' is visible. The main content is a table with the following data:

Title	Designer	Developers	Document owner	Document status	Epic	QA	Version
Processo de avaliação SIADAP 3	Eugénio Santos	Pedro Miguel Ribeiro Cruz Pedro Miguel Franco Silvestre Gonçalo Noronha	Eugénio Santos	DRAFT	SAD-2 - Janela do processo de avaliação OPEN	Eugénio Santos	v1.
Disponibilização do Módulo SAD para Produção		Gonçalo Noronha Pedro Miguel Franco Silvestre Pedro Miguel	Eugénio Santos	DRAFT	SAD-25 - Deploy do módulo em infraestrutura de produção OPEN	Eugénio Santos	v1.

Figura 16 – Exemplo de utilização do *Confluence*

apenas as informações orientadas ao arranque do projeto e ao SIADAP 3 foram inseridas nestas ferramentas. Como podemos ver na figura foram inseridas duas entradas de requisitos:

- Processo de avaliação SIADAP 3, com a informação relativa à manipulação dos processos de avaliação SIADAP 3;
- Disponibilização do Módulo SAD para produção, com a informação dos requisitos necessários para a disponibilização da versão para produção.

A *Figura 16* mostra a lista de requisitos inseridos no *Confluence* das funcionalidades do SIADAP 3 requisitos da disponibilização da solução para produção.

The screenshot displays the Jira interface for the 'SAD board'. The left sidebar contains navigation options: SAD Software project, SAD board Board, Backlog (selected), Active sprints, Reports, Releases, Issues and filters, Pages, Components, Add Item, and Project settings. The main area shows the 'Backlog' for 'SAD Sprint 2/2018' with 11 issues. The issues are listed in a table with columns for issue type, description, status, priority, and count.

Issue Type	Description	Status	Priority	Count
Task	Alteração dos comentários e propostas da autoavaliação	Janela do processo de ...	SAD-14	3
Task	Serviço de Status do módulo	Deploy para produção	SAD-23	2
Task	Bateria de testes de carga	Deploy para produção	SAD-24	5
Task	Formalização da autoavaliação por parte do avaliado	Janela do processo de ...	SAD-15	5
Task	Formalização da negociação das competências pelo avaliado	Janela do processo de ...	SAD-16	3
Task	Seleção automática dos separadores de acordo com a fase do proce	Janela do processo de ...	SAD-3	1
Task	Formalização da negociação dos objetivos pelo avaliado	Janela do processo de ...	SAD-21	3
Task	Regressar ao mesmo processo de avaliação depois de uma pa	Janela do processo de ...	SAD-22	1
Task	Criar/Alterar a Pipeline para fazer deploy do projeto em pre-produção		SAD-19	
Task	Alterar o backend do SAD para usar directamente os WebServices do EAServer		SAD-26	
Task	Analisar o código dos showLoading e hideLoading		SAD-27	

At the bottom, it shows 'Backlog 2 issues' and a 'Create sprint' button.

Figura 17 – Exemplo da utilização do Jira

Depois de inserida a informação no *Confluence*, são definidas *issues* no *Jira*, como forma de completar o levantamento de requisitos e criar especificação para os programadores. Cada *issue* definida é associada ao o *product backlog*, conjunto de *issues* a implementar. O *Jira* é aqui usado para priorizar e gerir o *product backlog*, assim como, para monitorizar e controlar a implementação. Ao gestor do projeto cabe a definição e especificação das *issues* e correspondente gestão e monitorização. Já aos programadores cabe indicar, no *Jira*, o que onde estão a trabalhar e o que desenvolveram. Estas iterações, com a ferramenta de gestão, tornam possível a criação de

informação e notificações impulsionadores da gestão do projeto de forma semi-automática. A *Figura 17* é a visualização das *issues* em desenvolvimento. Nesta visualização estão *issues* de sobre a manipulação do processo da avaliação, com a etiqueta amarela, e sobre a disponibilização do módulo para produção, com a etiqueta azul. Na imagem as etiquetas representam as áreas de requisitos a que as *issues* estão afetas. As *issues* com o nome rasurado são que estão completas e a foto associadas a cada *issues* mostrar a recurso que está a interagir com *issue*. Nesta lista de *issues* existem tem 3 tarefas de codificação (SAD-19, SAD-26 e SAD-27), estas tarefas não representam novas funcionalidades pois são tarefas de refazer o que foi feito para aumentar a robustez do código ou adaptar ferramentas de desenvolvimento ao projeto.

No *Slack*, a ferramenta que promove a comunicação informal, foi criado um canal associado ao projeto onde os vários envolvidos na equipa de desenvolvimento e análise estão incluídos, no sentido de promover a discussão de situações que vão aparecendo no desenrolar do projeto. Ainda



Figura 18 – Exemplo de utilização do Slack

no *Slack*, foi adicionada a app *Jira* para permitir receber as notificações resultantes das iterações que são realizadas e que são relacionadas com o projeto, tal com é ilustrado na *Figura 18*.

Em termos de desenvolvimento, com a utilização dos *Web Services* do SAD, o trabalho de desenvolvimento foi essencialmente sobre *front-end*, sendo o *Visual Studio Code* a ferramenta de eleição. Já o *IntelliJ IDEA* foi também utilizado para o desenvolvimento da API de ligação dos *Web Services* do SAD com o *front-end*.

No desenvolvimento da solução inicial, outras ferramentas e *frameworks* são utilizadas, mas com a herança que vem do projeto KOI vem muito do trabalho feito e configurado, permitindo assim que a equipa se foque essencialmente em criar as novas funcionalidades. Mesmo o acesso ao repositório e versionamento, apesar de muito solicitado, a sua utilização é praticamente automatizado pelos IDE's usados para programação.

A utilização das generalidades das *frameworks* de recursos inicia-se com as funcionalidades de desmaterialização do processo avaliativo. Esta introdução gradual das tecnologias no projeto teve a vantagem de favorecer a curva de aprendizagem nas tecnologias em causa, pois a equipa acabou por se preocupar apenas com uma tecnologia de cada vez.

6.2.6 Período de desenvolvimento

Não sendo o trabalho de implementação das provas de conceito considerado desenvolvimento, os desenvolvimentos propriamente ditos foram já iniciados no último quadrimestre do ano. Apesar de todo um estudo de análise e da solução a desenvolver, o cumprimento do prazo estipulado é identificado como ambicioso.

É no período de desenvolvimento que se evidenciam os feitos das opções que se tem vindo tomar durante análise e definição da arquitetura da solução. Em especial, a utilização dos *Web Services* do SAD vai permitir que o desenvolvimento se foque essencialmente sobre *front-end*, havendo aqui uma poupança muito significativa no trabalho de desenvolvimento. O trabalho de implementação de *back-end* ficou reduzido à invocação dos *Web Services* do SAD. Numa situação de implementação da solução de raiz, o maior esforço de desenvolvimento seria sobre *back-end*, onde todas as regras de negócio têm de existir, e a própria especificação de *issues* seria mais demorada e complexa.

A *Figura 19* mostra como as tarefas de desenvolvimento aconteceram no tempo. Apesar de o

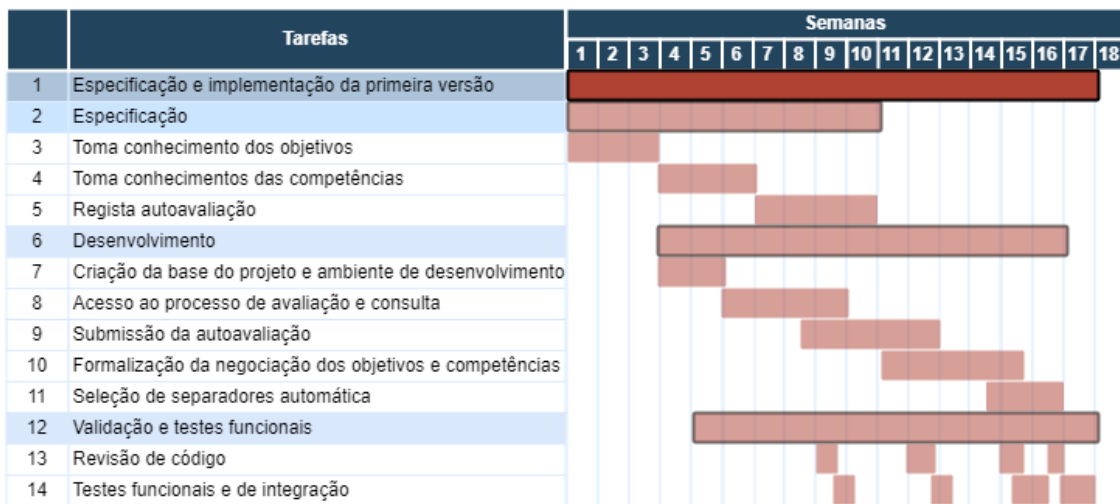


Figura 19 – Período de desenvolvimento

tempo acumulado de desenvolvimento correspondente a 8 semana, podemos ver na figura que esses desenvolvimentos excederam esse tempo, isto deveu-se ao facto da equipa de desenvolvimento não estar a tempo inteiro dedicada ao projeto. As próprias tarefas de especificação e validação foram também arrastadas no tempo devido as tarefas de manutenção dos outros projetos em que o especificador estava envolvido.

A criação das provas de conceito veio permitir um aceleração significativo nos desenvolvimentos, pois algum do código e exemplos puderam ser usados pelos desenvolvedores. Sem a utilização dos *Web Services* do SAD e sem a criação prévia das provas de conceito, o tempo de disponibilização teria um esforço de desenvolvimento muito maior, derivado à complexidade da implementação das regras de negócio, agora importadas, agravando ainda mais os efeitos da indisponibilidade de recursos.

O recurso à utilização destes *Web Services* fez com que duas *sprints* fossem suficientes para realizar todos os trabalhos de implementação, e criar o conjunto mínimo de funcionalidades que permitem dar valor acrescentado ao novo sistema sobre o sistema atual. Estas vantagens são temporárias e apenas válidas durante o desenvolvimento das primeiras versões. Ao longo do tempo em que o projeto for desenvolvido a influência desta reciclagem vai diminuir, mas já está cumprido o principal objetivo, a promoção e disseminação da solução no arranque do ciclo avaliativo, minimizando-se assim os riscos envolvidos no projeto identificados durante a análise de requisitos.

Em termos práticos, os trabalhos de provas de conceito, especificação e desenvolvimento aconteceram durante um período de aproximadamente 6 meses, onde nem sempre houve uma dedicação total de todos os envolvidos. Se optássemos por partir da análise para a especificação, sem prever a reciclagem do sistema legado, além do que foi implementado seria necessário especificar, desenvolver e testar:

- Funcionalidades de gestão dos envolvidos;
- Atribuição de objetivos e competências;
- Novo modelo de dados e projeto de migração dos dados do sistema legado;
- Todas as regras de negócio em torno do SIADAP 3 e configurações associadas;
- Novos modelos de ficheiros PDF's.

Ainda outras tarefas de investigação e migração teriam de ser desenvolvidas para ter o produto a funcionar. A diferença de esforço seria tal que só o trabalho de análise e especificação sobre SIADAP 3 ultrapassaria os 6 meses restantes para apresentar o produto aos clientes e utilizadores.

6.2.7 Testes e validação de desenvolvimento

Uma vez criada cada funcionalidade, há lugar à sua validação. Existem várias etapas previstas na validação efetiva de cada funcionalidade.

Em primeiro lugar, há a criação de testes unitários. Estes testes são criados durante o desenvolvimento do código e têm como objetivo assegurar, ao nível de cada componente e objeto de programação, o funcionamento de acordo com as especificações. Estes testes são implementados pelo próprio programador responsável por implementar a funcionalidade, são testes obrigatórios para todas as funcionalidades entregues. A execução destes testes é depois

automatizada garantindo assim a compatibilidade das várias funcionalidades que se vão juntando ao produto.

Uma segunda linha de validação da qualidade de produto é a revisão de código. A revisão de código é, em parte, automática e manual. A revisão automática de código é algo que já está integrado nos IDE's de desenvolvimento através do *SonarQube*, na *Figura 20* uma ilustração de uma validação automática do código com sucesso. O *SonarQube* está também integrado com o *Jenkins*, para uma confirmação de que todas as regras de codificação existentes são respeitadas. Após a revisão automática de código há ainda a revisão manual de código fonte e testes no sentido

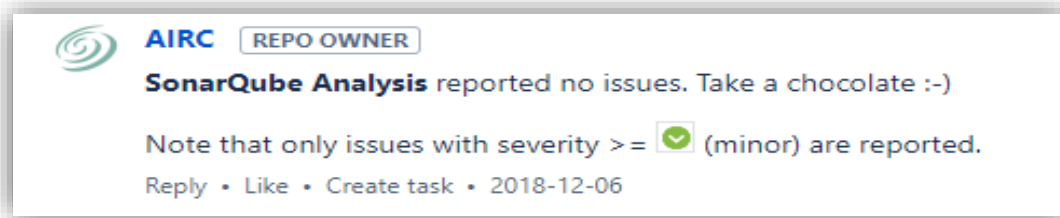


Figura 20 – Exemplo da validação do SonarQube

de um segundo programador entender que o código produzido é simples e inteligível. A revisão de código por um segundo elemento da equipa de desenvolvimento é obrigatória e feita a todo o código produzido, tais como: código da funcionalidade; testes; e alteração de *script* de configuração.

A última linha de validação são os testes funcionais. Estes são, por norma, realizados pelo especificador, e têm como objetivo a validação da funcionalidade no seu todo e já integrada no produto. Aqui, quem especificou a funcionalidade, tem a oportunidade de perceber se o que está feito é o que foi especificado, e, em última análise, de rever a sua especificação no sentido da melhoria da mesma.

A *Figura 21* é um exemplo da utilização dada ao *bitbucket*. O *bitbucket*, apesar de ser um repositório de código, oferece toda uma interface de gestão e validação de todo o código escrito. Nesta ferramenta é fácil visualizar o código a validar e está integrada com o *SonarQube* o que facilita a tarefa de validação.

Após todos os passos de validação da qualidade na produção, toma-se como garantida a qualidade final do produto. Após esta validação em ambiente de *staging* cada funcionalidade é integrada num ambiente de pré-produção. Após esta integração, que por norma feita automaticamente pelo *bitbucket*, são executados todos os testes unitários da solução e lançado um novo ambiente de validação, para que seja verificado o funcionamento da solução no seu todo. Só depois de executado este passo no ambiente de pré-produção, que representa uma réplica da entrada em produção da solução, é que a funcionalidade está pronta para ser entregue aos utilizadores.

AIRC / SAD / sad

Create pull request

Pull requests

FILTER BY: Merged Author Target branch I'm reviewing

Summary	Reviewers	Builds
SAD-27 analisar o cdigo dos showloading → develop Gonçalo Noronha - #15, last updated yesterday	3	
SAD-3 seleco automatica dos separadores d → develop Gonçalo Noronha - #13, last updated yesterday	3	+2
SAD-24 bateria de testes de carga → develop Pedro Miguel Ribeiro Cruz - #14, last updated 2 days ago		
SAD-23 servio de status do mdulo → develop Pedro Miguel Ribeiro Cruz - #12, last updated 6 days ago	15	+2
SAD-26: migracao terminada, pronta para review → develop Pedro Miguel Franco Silvestre - #11, last updated on 04 Dec 2018	2	+2
SAD-14: alterao dos comentrios e proposta → develop Pedro Miguel Ribeiro Cruz - #10, last updated on 29 Nov 2018	7	
SAD-13 alterao da autoavaliacao dos fatores → develop Pedro Miguel Ribeiro Cruz - #9, last updated on 21 Nov 2018	11	
SAD-12 alterao da autoavaliacao das competencias → develop Pedro Miguel Ribeiro Cruz - #8, last updated on 21 Nov 2018	2	
SAD-20 : Testes feitos → develop Pedro Miguel Ribeiro Cruz - #6, last updated on 21 Nov 2018	99+	
SAD-11 alterao da autoavaliacao dos objetivos → develop Pedro Miguel Franco Silvestre - #7, last updated on 20 Nov 2018		

Figura 21 – Lista de *issues* validadas no *bitbucket*

Uma vez que não é permitido ao especificador a implementação das funcionalidades, ao especificador pertenceram as tarefas de revisão de código e testes funcionais. Já os testes de pré-produção foram realizados em conjunto com elementos do suporte do SAD, no sentido de melhor obter a opinião das pessoas que lidam com os utilizadores.

6.3 A solução - Módulo SAD

O desenvolvimento feito até ao final de 2018 envolveu a criação de um novo módulo SAD no novo ERP da AIRC. Antes de um utilizador ter acesso ao ERP o mesmo é registado no sistema e atribuídas a permissões que lhe permitem aceder a cada módulo.

O utilizador depois de se autenticar selecciona o módulo SAD e acede ao seu processo de avaliação, como apresentado na *Figura 22*.

Através do campo “Ano de avaliação” é possível ao utilizador aceder a todos os seus processos de avaliação. Em cada processo de avaliação existem os separadores de consulta de informação do processo de avaliação e de acesso à respetiva formalização. Os separadores:

- “Folha De Rosto” tem a informação relacionada com a folha de rosto do processo de informação;
- “Objetivos” tem a informação textual dos objetivos e permite a formalização do conhecimento dos mesmos, conforme apresentado na *Figura 23*;
- “Competências” tem a informação das competências atribuídas e permite a formalização dos conhecimentos das mesmas, à imagem da *Figura 23*;
- “Autoavaliação” tem a informação da autoavaliação previamente inserida e permite a alteração, submissão e a formalização da entrega da mesma. A formalização acontece como na figura *Figura 23* já a submissão dos dados é apresentada em ecrãs semelhantes ao da *Figura 24*.

Em toda a solução os formatos de apresentação da informação são semelhantes aos criados no

AV Ano de avaliação: 2019 - 2020 (SIADAP 3) x v

Trabalhador: 30 - Osvaldo Oliveira / NIF: 219681368

Avaliação de: 01-01-2019 a 31-12-2020 / SIADAP 3: Técnico Superior

Folha De Rosto Objetivos Competências Autoavaliação

Objetivos Atribuídos

Objetivo Nº 1

Sigla: OBJ1

Objetivo: Redução do tempo médio de actualização do cadastro de pessoal, sempre que se registam alterações individuais, para 10 dias;

Métricas: TMedio - Tempo médio de atualização do cadastro

Critério de superação: TMedio - Tempo médio de atualização do cadastro: Cumpre se menor ou igual que 12,0; Supera se menor ou igual que 8,0

Objetivo Nº 2

Sigla: OBJ2

Objetivo: Redução do número de erros no registo dos dados de cadastro para 10 tendo por base auditorias semestrais;

Métricas: NErros - Número de erros no registo dos dados de cadastro

Critério de superação: NErros - Número de erros no registo dos dados de cadastro: Cumpre se menor ou igual que 12,0; Supera se menor ou igual que 8,0

Objetivo Nº 3

Sigla: OBJ3

Objetivo: Garantir a elaboração do orçamento até ao dia 31-12-2019

Figura 22 – Acesso aos processos de avaliação

sistema legado para facilitar a adaptação do utilizador. Quem já conhece o SAD vai-se rever na nova solução. Os formulários de formalização são sempre semelhantes pela mesma razão fazendo com que, depois do utilizador perceber com se realiza uma assinatura, numa qualquer fase de avaliação, este vai saber fazê-lo em todas as outras fases.

Em cada um dos separadores que exigem formalização (“Objetivos”, “Competências” e “Autoavaliação”) existe um botão que inicia o processo de formalização, no caso da *Figura 23* que é o separador “Objetivos” esse botão é o “Negociar Obj.”.

Objetivos Atribuídos

Negociação de Objetivos

Pré-visualizar Assinar

Notas da Negociação:

Cancelar Guardar

Métricas: DOrc - Data da elaboração do Orçamento
Critério de superação: DOrc - Data da elaboração do Orçamento: Cumpre até 31/01/2020; Supera até 30/11/2019

3 - Objetivo(s) Atribuído(s)

Negociação de Objetivos

Avaliado: 17-02-2019 Negociar Obj. Avaliador: 14-02-2019

Figura 24 – Exemplo da formalização dos objetivos

Associada à formalização existe a geração de um PDF formatado de acordo com a legislação em vigor que depois é assinado digitalmente quando o utilizador carrega sobre “Assinar”. Após a assinatura o utilizador pode visualizar o ficheiro assinado, usando o botão “Pré-visualizar”, e pode também inserir comentários da formalização. O procedimento de formalização termina quando o

Alteração da autoavaliação de competências

	Não Resp.	Demonstrada N. Elevado (5)	Demonstrada (3)	Não Demonstr. (1)
Competência nº 1	☐	☒	☐	☐
1 - Orientação Para Resultados				
Competência nº 2	☐	☒	☐	☐
2 - Orientação Para o Serviço Público				
Competência nº 3	☐	☒	☐	☐
3 - Planeamento e Organização				
Competência nº 4	☐	☒	☐	☐
4 - Análise da Informação e Sentido Crítico				
Competência nº 5	☐	☒	☐	☐
5 - Conhecimentos Especializados e Experiência				
Competência nº 6	☐	☒	☐	☐
6 - Adaptação e Melhoria Contínua				

Fundamentação das Competências Demonstradas

Cancelar Guardar

Figura 23 – Exemplo de autoavaliação das competências

utilizador faz “Guardar”, o botão “Cancelar” serve para cancelar todo o processo de formalização.

6.4 Apresentação a clientes e utilizadores do WebSAD

Após a implementação das funcionalidades mínimas, chega o momento de fazer as primeiras entregas e demonstrações. Numa fase inicial, estas primeiras entregas pretendem aferir a aceitação geral por parte do cliente do novo produto e na identificação de como o mesmo pode vir a ser uma mais valia.

Derivado de um conjunto de condicionalismos técnicos, a disponibilização aos clientes acabou por não acontecer nos moldes esperados. A metodologia de desenvolvimento, e toda a tecnologia usada na gestão do projeto, prevê a disponibilização automática do produto a funcionar, todavia, o ambiente de produção ainda não reúne as condições para que tal seja uma realidade.

No entanto, a AIRC possui toda uma equipa de suporte e apoio aos clientes que reúne uma vasta experiência no uso das soluções e da sua utilização na perspetiva dos utilizadores finais. Assim, este projeto procurou inserir estas pessoas no projeto, no sentido de as mesmas usarem o produto já desenvolvido e de oferecerem o respetivo *feedback*. Usando os recursos disponíveis, foram feitas apresentações a um cliente e recolhidas as opiniões.

6.4.1 Primeiras apresentações

Apesar de, ainda não existir um ambiente de produção, as funcionalidades do produto a funcionar foram apresentadas aos elementos de suporte e a alguns utilizadores, validando-se desta forma a aceitação do produto por parte dos mesmos. A própria AIRC, sendo ela uma entidade pública, definiu que também seria um cliente modelo da solução.

No âmbito das entregas, foram realizadas algumas apresentações das funcionalidades já implementadas a um cliente da AIRC. Apesar de nas apresentações realizadas não estarem muitos dos novos utilizadores, estas apresentações serviram para promover e recolher propostas de melhoria para o produto e antever as próximas áreas funcionais a desenvolver na aplicação.

Como forma de dar conhecer o novo produto e perceber a receptividade dos utilizadores durante ações de formação a vários clientes, noutros produtos e no SAD, foi explanado os objetivos do novo projeto WebSAD, a sua integração com os atuais sistemas e a forma de disponibilização da solução.

6.4.2 *Feedback* dos utilizadores

Derivado das várias limitações na disponibilização do produto a funcionar, não foi possível fazer em tempo útil, uma grande recolha do *feedback* dos utilizadores, no entanto, as demonstrações a clientes permitiram-nos aferir quais as novas funcionalidades a entrar em desenvolvimento. Funcionalidades como, o registo de resultados e acompanhamento dos mesmos, acabam por ser as

necessidades mais emergentes dos utilizadores. Mas estes clientes também identificaram que seria útil desenvolver o acesso dos avaliadores à solução.

Os mecanismos de realização das assinaturas digitais e formalização das fases de avaliação, acabam por ser algo muito positivo e que deve ser melhorado no sentido de haver uma maior fluidez da aplicação e pode potenciar a motivação dos utilizadores na sua utilização.

Apesar de ainda existirem poucas opiniões recolhidas, podemos concluir através destas opiniões que a nova solução representa uma mais valia no auxílio à implementação do SIADAP e à sua desmaterialização, do processo avaliativo, poder ser muito compensadora económica e processualmente.

Dos clientes aos quais foi referida a existência do projeto, mostraram o seu interesse no produto e na possibilidade de o mesmo poder ser experimentado a curto prazo para viabilizar a entrada em produção já com os processos de avaliação em curso.

A generalidade dos clientes é da opinião que o produto por ser *Web* já é uma mais valia sobre o SAD, mas a desmaterialização do processo avaliativo pode tornar mesmo os procedimentos mais simples e económicos. Os mesmos clientes também são da opinião que uma interface *Web* pode ser pouco. A AIRC deve explorar a possibilidade de App's móveis, de acesso ao sistema, como uma outra forma de envolver os avaliados e avaliadores.

7 Conclusões

A aplicação do SIADAP nos organismos públicos pode ser uma tarefa complexa, mas a utilização de ferramentas de apoio pretende facilitar a sua implementação. Neste estágio, demos início ao desenvolvimento do projeto WebSAD, que pretende vir a ser a evolução do SAD que, além de assegurar melhorias arquiteturais pretende, também, oferecer aos utilizadores funcionalidades de desmaterialização dos processos de avaliação, algo que ainda não existia.

O projeto WebSAD teve um arranque um pouco lento, derivado à quantidade de projetos e tarefas associadas ao estagiário. Projetos no ERP AIRC2000 como o SGP, SBA e SAD não puderam ser largados, apenas foi possível abrandar o seu desenvolvimento de forma a permitir o arranque do novo projeto.

A investigação foi iniciada com investigação do estado da arte do SIADAP e o contexto em que a AIRC pretende desenvolver a solução. Sobre o SIADAP percebe-se que a formalização é o resultado de um conjunto de 11 publicações legislativas que aconteceram desde 2004. Soluções de suporte ao SIADAP existem principalmente 4 e todas elas dão um suporte deficiente no que respeita à desmaterialização.

No contexto do desenvolvimento, a AIRC propõe que o mesmo seja sustentado no projeto KOI, a base de desenvolvimento do novo ERP baseado na *Web* e micro serviços. O mesmo projeto também define todos procedimentos do ciclo de produção, sendo a metodologia ágil *Scrum* a metodologia de desenvolvimento por excelência.

Considerando o contexto em que o projeto se desenrola, chega a altura de escolher as primeiras funcionalidades para o sistema. A escolha destas foi sustentada por um estudo sobre a utilização do SAD. Verificou-se que os avaliados, os principais produtores de resultados, pouco acedem ao sistema de avaliação. Ao mesmo tempo, a impressão que envolve a formalização dos processos de avaliação tem um custo que as entidades consideram elevado e desnecessário, custo esse que se pode melhorar com uma desmaterialização efetiva dos processos de avaliação.

Os trabalhos no projeto foram iniciados pelo levantamento de requisitos como forma de identificação e sistematização das necessidades que se pretendem ver satisfeitas com a criação da nova solução. Necessidades como:

- facilitar o acesso dos avaliados ao processo de avaliação;
- a desmaterialização das fases e avaliação;

foram a base dos trabalhos desenvolvidos durante o estágio.

As primeiras fases da análise de requisitos tiveram uma abrangência sobre todo o SIADAP 3, pois o projeto não se confina apenas à realização do estágio. Já a identificação de funcionalidades e a especificação de casos de uso incidiu apenas sobre as necessidades dos avaliados, uma vez que a identificação e especificação do total de casos de uso poderia comprometer a obtenção de produto a funcionar até ao final de 2018.

Logo no levantamento de requisitos, verificou-se que a evolução do sistema atual engloba alguma complexidade, derivado da interação entre os vários subsistemas que lhe dão suporte com o sistema legado. Numa fase inicial do projeto o SAD, sistema legado, é usado como a origem de dados e importação de regras de negócio para o novo sistema, graças à possibilidade de o código do SAD poder ser publicado via *Web Services* com recurso ao EAServer.

A identificação das integrações necessárias, assim como, de funcionalidades primárias permitiu dar início aos trabalhos de implementação e avançar para a produção da solução. É aqui que se revela que a integração dos *Web Services* do SAD é a opção que viabiliza a disponibilização rápida de produto a funcionar.

Relativamente à importação de código legado feito em *PowerBuilder*, durante o estágio foram realizadas provas de conceito que permitiram verificar a viabilidade dessa importação, não só no projeto WebSAD, mas também para outros projetos de características de migração semelhantes de migração do ERP AIRC2000.

Do ponto de vista da utilização do novo sistema, dada a quantidade de envolvidos com necessidades de acesso ao mesmo, as funcionalidades inerentes ao SIADAP 3 são as que primeiramente são inseridas na nova solução WebSAD. Mas, para que tal seja uma verdadeira mais valia, este projeto está também focado na desmaterialização dos processos de avaliação, para que, a aquisição da nova solução se traduza numa poupança de trabalho e recursos económicos dos utilizadores e clientes. Assim as primeiras funcionalidades inseridas no novo sistema foram:

- Acesso aos processos de avaliação;
- Consulta da folha de rosto do processo de avaliação;
- Consulta da definição de objetivos;
- Negociação de objetivos;
- Consulta da definição de competências;
- Negociação das competências;
- Submissão da autoavaliação.

Apesar do acesso ao sistema legado impor dependências e alterações aos projetos relacionados com o KOI, esta foi a forma encontrada para uma migração harmoniosa entre os sistemas, pois os dois sistemas vão complementar-se um ao outro no período de migração e de adaptação dos utilizadores. Por outro lado, o recurso aos *Web Services*, para além de permitir o acesso aos dados,

têm todo um conjunto de regras de negócio do SAD cuja migração foi deixada para depois, permitindo assim mais uma poupança nos trabalhos de análise, especificação e desenvolvimento.

A migração harmoniosa do SAD para o WebSAD acaba por se revelar a particularidade deste projeto que vai condicionar a aplicação metodologias de migração de forma direta. Em termos de método de migração acabou-se por optar por mistura entre *Chicken Little* e *Butterfly*, no sentido de se conseguir uma migração incremental e a utilização simultânea dos dois sistemas.

A produção de uma versão do produto, com funcionalidades essenciais, com recurso aos dados existentes no sistema legado revelou ser a melhor forma de mostrar a solução aos utilizadores. Esta abordagem, não só consegue antecipar as primeiras entregas, como consegue recolher precocemente o *feedback* sobre o projeto, no sentido da melhoria contínua e de validar a aceitação do produto, minimizando-se assim os riscos associados aos custos do projeto.

A integração entre sistemas revela-se como uma excelente forma de conseguir produto a um esforço mínimo, pois a reciclagem de código em *PowerBuilder* permitiu a poupança de tempo na produção de todo o negócio associado com:

- A identificação dos perfis de utilizadores;
- Os acessos aos processos de avaliação;
- A formatação de informação de objetivos e competências;
- A submissão e armazenamento de autoavaliações;
- A geração de PDF.

Por fim, o produto acabou por ser mostrado a um número reduzido de clientes, mas a contribuição das equipas de suporte e de alguns utilizadores já permitiu saber que existe recetividade na nova solução, do *feedback* da versão apresentada no final de 2018, apesar de ser muito precoce, já evidencia ser uma ajuda significativa na disponibilização do acesso aos processos e na submissão das autoavaliações, dois dos objetivos propostos para o projeto.

7.1 Identificação geral do problema

O SIADAP, como instrumento de gestão, necessita de ferramentas bem-adaptadas ao apoio de implementação do mesmo. Existem algumas soluções no mercado que procuram responder às necessidades inerentes ao SIADAP, no entanto, não existem opções de *software* que esteja bem orientada para a utilização por parte dos avaliados. As opções de *software* de apoio à implementação do SIADAP também não têm um suporte, reconhecido juridicamente, para a desmaterialização dos processos de avaliação e de todos os procedimentos que lhe estão associados.

O SAD, produzido pela AIRC, é uma das opções de *software* no mercado de ferramentas de apoio ao SIADAP. Mas, apesar do seu sucesso na Administração Local do Estado Português, o SAD está a passar por dificuldades no âmbito do escalonamento e distribuição da solução pelos utilizadores. Apesar de já suportar a utilização por parte dos avaliados, as dificuldades arquiteturais e tecnológicas, derivadas da forma como é desenvolvida, estão a inviabilizar a sua utilização em larga escala pelos avaliados das instituições de maior dimensão. A AIRC, mediante esta dificuldade dos clientes, decidiu avançar com a migração da aplicação SAD para uma tecnologia mais moderna que possibilite a eliminação das complicações de distribuição e que, ao mesmo tempo, consiga obter uma vantagem competitiva e económica para todas as partes.

O projeto WebSAD não só procura ser a nova solução de apoio ao SIADAP, mas também, procura conquistar novas fatias de mercado com a criação de funcionalidades mais abrangentes, possíveis de ser utilizadas por toda a Administração Pública.

Este projeto é o primeiro relativo à migração de uma solução de RH, pelo que, também pretende identificar um conjunto de procedimentos facilitadores de uma migração harmoniosa, sem interrupção de disponibilidade, na perspetiva dos utilizadores, das aplicações e sistemas atuais.

Por outro lado, sabe-se que, esperar pela migração total do SAD pode acarretar riscos elevados, derivado da janela temporal para surgir a nova solução e da não envolvência dos clientes durante o processo de desenvolvimento, riscos esses que podem resultar na resistência da aceitação do produto. Assim, este projeto também procura encontrar uma forma de ser desenvolvido faseadamente, empenhando-se sempre em envolver e manter o interesse dos utilizadores e clientes, na nova solução.

Definir e confinar o âmbito do estágio de forma a criar mais valias na utilização da nova solução num espaço de tempo curto é mais uma das situações que se explora durante o início dos desenvolvimentos do projeto. Indo de encontro à solução, para o problema pelo qual o SAD passa, iniciar o projeto sobre SIADAP 3 com funcionalidades que permitem a desmaterialização do mesmo, revelou ser a melhor opção para conseguir fazer as primeiras entregas. Mas mesmo este âmbito demoraria demasiado tempo a ser implementada e a não permitiria ter uma versão no início do próximo ciclo avaliativo, considerando-se um desenvolvimento de raiz.

Há que otimizar e aproveitar tudo o que possa acelerar a disponibilização de uma primeira versão. Reutilizar código feito em *PowerBuilder* pode introduzir algumas limitações na escalabilidade e gestão de servidores, mas viabiliza a entrega das primeiras versões a curto prazo. Esta reciclagem permite também diminuir os riscos identificados para o projeto, permitindo ter uma primeira versão com o mínimo de esforço, e é uma reciclagem que não representa nenhuma duplicação ao esforço adicional no projeto como um todo.

A introdução do projeto no ambiente dos projetos do novo ERP já baseado na *Web* também deve contribuir para o aceleração das entregas. Sendo assim, o arranque do projeto serve também

para verificar que as decisões tomadas durante produção são viáveis em situações de projetos de migração semelhantes.

Mas, tratando-se o SIADAP de uma ferramenta que envolve processos e fluxos de trabalho, que podem variar de cliente para cliente deve-se procurar, neste processo de migração, as melhores formas de acelerar a implementação das regras de negócio associadas ao fluxo de trabalho, recorrendo a ferramentas de BPM, facilitadoras deste tipo de implementação.

Em resposta às novas exigências do novo RGPD, a nova solução deve procurar ter integrado um sistema de *log* e monitorização, que permita o despiste de todo o funcionamento da solução assim como a verificação de todos os acessos realizados. Além disso, a nova solução, deve conseguir proteger e tratar, de forma apropriada, toda a informação considerada sensível e pessoal.

Por outro lado, todo o projeto e o trabalho realizado competem com recursos comuns a outros projetos, apesar de se ter conseguido cumprir com os objetivos mais importantes da investigação, esta não exclusividade de recursos acabam por tornar a obtenção do produto e a investigação numa tarefa mais penosa e demorada do que o desejado. Apesar de esta particularidade se evidenciar mais durante o início dos trabalhos de desenvolvimento acaba por ser uma constante durante todo o estágio, de tal forma que, influencia o início dos trabalhos e os resultados da investigação. A investigação sobre BPM e requisitos de RGPD acabam por ser pouquíssimo explorados.

7.2 Revisão das situações pesquisadas

Na realização do arranque do projeto WebSAD, correspondente à realização do estágio, foi feita toda uma pesquisa no sentido de encontrar e justificar as melhores opções para gerir e desenvolver o projeto.

Inicialmente, começou-se por perceber a empresa onde se pretendia realizar o projeto, e quais as intenções que a mesma tinha para o novo produto. Posteriormente, verificou-se se essas intenções vão de encontro com as tendências tecnológicas de evolução dos sistemas de informação.

Encontrado o contexto de realização do projeto que integra a realização do estágio, a pesquisa passou a ser orientada a perceber melhor o que é o SIADAP:

- Que objetivos se pretendem da sua aplicação
- Como deve ser aplicado.

Foi lida legislação, alguma dela já revogada, que permitiu perceber, além da essência do SIADAP, a tendência legislativa em torno da avaliação de desempenho. A complementar a legislação, foi agregada a informação recolhida de entidades públicas e consultadas FAQ da DGAEP.

A legislação revelou-se útil no aprimorar das regras de negócio em torno da manipulação dos processos de avaliação e na sistematização de como os vários envolvidos devem interagir e

proceder para conseguir implementar o SIADAP. Já consulta de FAQ's serviu essencialmente para conseguir uma opinião mais prática da implementação do SIADAP. Muitas destas regras já existem no SAD, pelo que, esta investigação serviu como uma forma de revalidar até que ponto se pode usar o sistema legado integrado na nova solução.

Numa fase seguinte, para melhorar os conhecimentos sobre SIADAP, voltámos à pesquisa para perceber mais sobre as soluções que existem e as que já existiram de suporte ao mesmo. Este tipo de informação visa compreender melhor as necessidades do mercado e clientes, no âmbito da implementação do SIADAP. Foram analisadas 4 soluções: INA – AVVAL; GeADAP; SAD e ainda Ferramentas de Produtividade do Office. Aqui a informação recolhida permitiu aferir as funcionalidades que devem entrar primeiro em produção para serem apresentadas aos utilizadores e clientes. Aferiu-se que o SIADAP 3 seria o melhor ponto de partida e que as funcionalidades mais urgentes associadas aos avaliados seriam:

- Facilitar o acesso dos avaliados aos processos de avaliação
- Submissão da autoavaliação;
- Desmaterialização efetiva.

Para a consolidação de conhecimentos e adaptação da análise a todo o contexto do projeto, tanto ao nível do fornecedor como dos clientes, foi ainda realizada uma pequena pesquisa sobre os métodos de levantamento de requisitos e as técnicas usadas atualmente para obter um documento de requisitos eficaz e o mais rapidamente possível. Dessa investigação resultou que o documento de análise de requisitos foi obtido com recurso a técnicas tradicionais de levantamento de requisitos, considerando todo o historial e *know-how* associado apenas ao SIADAP 3 recolhido da AIRC e clientes nos últimos anos.

A análise de requisitos acabou por orientar o projeto numa perspetiva de migração do SAD, derivada da janela temporal para a criação produtos a mostrar aos clientes e dos recursos que o sistema legado pode oferecer ao novo sistema. Esta vertente de migração orienta a investigação no sentido dos métodos de migração usados e reconhecidos cientificamente. Foram considerados 3 métodos de migração, mas todos eles se revelaram pouco eficientes numa aplicação direta ao projeto WebSAD, pelas seguintes razões:

- A urgências de ter produto a funcionar;
- O desenvolvimento incremental;
- A existência de *Web Services* do SAD;
- A integração da nova solução com o sistema legado em produção.

Por estas razões levou-se a que fosse aplicada uma metodologia de migração mista entre *Chicken Little* e *Butterfly*. Ao *Chicken Little* foi usado o desenvolvimento incremental e a coexistências dos sistemas em produção e ao *Butterfly* a interatividade da gestão do desenvolvimento da solução com cliente e o objetivo de melhorar a solução atual.

A identificação de abordagens de metodologias de migração de sistemas acaba por não trazer nada de muito novo na realização do projeto e das técnicas já usadas na AIRC, mas este tipo de pesquisa permitiu validar se o método escolhido está dentro dos moldes de projetos e estudos entretanto realizados. No final desta investigação de metodologias de migração, em conjunto com a análise de requisitos, resulta a arquitetura da nova solução e um plano de migração do SAD.

No estágio, a investigação bibliográfica termina com a análise de toda a informação que a AIRC possui sobre o projeto KOI e o seu historial de desenvolvimento. Tal como na investigação tecnológica, que já é usada no projeto KOI, este estudo tecnológico serve para perceber até que ponto o projeto KOI já responde a alguns dos requisitos do projeto WebSAD e o que mais é necessário produzir para a nova solução. Deste levantamento identificou a falta de configuração e API de interligação dos utilizadores entre o sistema legado e a nova solução. Foi necessário estudar, especificar e produzir, em parceria com a equipa que faz a gestão deste projeto KOI, um mecanismo de relação entre os dois sistemas para conseguir ir de encontro à migração harmoniosa do SAD para o WebSAD.

7.3 Contribuição da pesquisa

Toda a pesquisa realizada e situações desenvolvidas, permitem confirmar que a evolução de sistemas para ambientes totalmente centralizados, conhecidos por ambientes *cloud*, são uma realidade que devemos sempre considerar na criação e evolução dos sistemas antigos.

Por outro lado, substituir um sistema por outro, supostamente mais evoluído é algo que pode trazer alguma complexidade derivada da emergência na obtenção de uma alternativa, neste caso, uma alternativa ao SAD. Nem sempre é possível criar um novo sistema de raiz em tempo útil e, então, devemos ponderar opções que não sejam tão eficientes, mas que viabilizem a criação de uma solução que depois possa evoluir no sentido de ser mais eficiente e melhor. Deve-se ponderar sempre o projeto e os efeitos reais de tomada de cada decisão. Identificar precocemente as limitações temporais em detrimento do tamanho do projeto é algo que pode diminuir significativamente o risco envolvido nos projetos, eliminando as incertezas sobre o futuro.

Foi realizado um levantamento de requisitos sobre o SIADAP 3 que nos permite orientar o projeto numa solução de suporte à implementação do mesmo numa qualquer instituição pública. No entanto, o refinamento de casos de uso e especificação de funcionalidades acaba por ser adaptado aos recursos e janela temporal disponível para a realização do estágio. O facto de haver uma consciência das disponibilidades de recursos e janela temporal permitiu que a própria análise de requisitos fosse realizada de forma adaptada e orientada para se conseguir produto no final de 2018.

Em consequência desta adaptação aos recursos teve de se definir uma abordagem adaptada de migração, isto porque:

- A abordagem *Cold Turkey* não encaixa nos objetivos metodológicos da AIRC e do projeto KOI, derivada da necessidade de se ter de migrar a solução de uma só vez.
- A abordagem *Chicken Little* é incremental, mas exige a criação de *gateway's* de acesso aos dados.
- A metodologia *Butterfly*, aparentemente a mais promissora para o projeto, não prevê a utilização simultânea dos dois sistemas.

No WebSAD, logo durante o levantamento de requisitos, optou-se pela utilização do código em *PowerBuilder* com o conhecimento de que os *Web Services* do SAD, que disponibilizavam o código, não estarem sobre uma tecnologia escalável e não cumprem todos os preceitos desejados para o novo projeto. No entanto, para dar solução rápida aos clientes, esta opção revelou-se especialmente eficiente. É conhecido que esta reciclagem não pode perpetuar-se durante muito tempo, pelas fraca rapidez e eficiência dos *Web Services* mas, além de acelerar a disponibilização das versões iniciais, permite a migração harmoniosa do sistema e a recolha do tão valioso *feedback* dos utilizadores e que pode ser usado no melhoramento global da solução.

Mas em consequência do aproveitamento do código legado, a investigação sobre BPM acabou por não ser concretizada, pois a mesma investigação insidia sobre a melhoria nos procedimentos de implementação de regras de negócio que acabaram não ser migradas no período de estágio.

A reciclagem do código em *PowerBuilder* permite-nos afirmar que nem as receitas que dão os melhores resultados em projetos anteriores, são aplicáveis a todos os projetos. Apesar do estudo sobre migração de sistemas legados, não foi possível adaptar, de forma direta, nenhuma das abordagens ou metodologias. A abordagem *chicken little* e a metodologia *butterfly* de migração de sistemas são consideradas como úteis e aplicáveis, mas de forma adaptada e combinada. Esta adaptação surge no sentido de olhar para a migração de pequenos módulos e componentes que podem ser migrados ao longo do tempo de forma faseada.

Ainda numa postura de adaptação de recursos de desenvolvimento e derivado da disponibilidade dos mesmos, a metodologia de desenvolvimento prevista para os projetos KOI teve de ser adaptada temporariamente para *Kanban*. Esta alteração revelou-se eficaz por conseguir que o produto iniciasse a sua produção dentro dos prazos previstos no projeto. Sendo o *Kanban* uma metodologia ágil de desenvolvimento, não foi necessário alterar muito os procedimentos já utilizados, mas a aplicação desta metodologia só foi viável devido à existência de um *backlog* que se queria ver implementado até ao final do ano de 2018. No entanto, conclui-se que se fosse possível usar *Scrum* os trabalhos de desenvolvimento demorariam apenas 2 meses.

Este estudo serve ainda para confirmar que as entregas parciais de produto a funcionar, podem ser uma metodologia muito interessante na criação de novas soluções de *software* e que, quando associadas a uma evolução harmoniosa de soluções antigas, podem permitir a criação de novas

soluções sem perder clientes, com baixo risco no investimento e com a vantagem de se obter uma promoção do novo produto, ainda antes do mesmo existir na sua plenitude.

Mas o estudo não se fica apenas pela aplicação imediata do produto já desenvolvido, dos trabalhos de investigação resultam os procedimentos e a forma como se prevê substituir gradualmente o SAD pela nova solução quando esta estiver já em produção. Inicialmente prevê-se um investimento maior sobre o desenvolvimento da interface com o utilizador e depois vai se seguir as fases de migração de regras de negócio e modelos de persistência.

Apesar de ténue, devido ao curto espaço de tempo para o lançamento da primeira versão, ainda foram realizadas apresentações do produto a alguns utilizadores e realizada a recolha de *feedback* dos mesmos. *Feedback* este será considerado durante os próximos trabalhos de planeamento, especificação e desenvolvimento no projeto WebSAD.

7.3.1 Contribuições teóricas

Em termos teóricos, a realização deste estágio e correspondentes estudos, permitem comprovar que a modernização de sistemas é algo que pode ser diferente, de acordo com as tecnologias encontradas para o efeito. Modernizar um sistema há 20 anos, é diferente de ser modernizado há 10 e é diferente de fazer a modernização agora. Esta situação é fruto da evolução e modernização de que o *software* tem sido alvo desde sempre. No projeto WebSAD esta particularidade evolutiva do *software* é evidente no estudo realizado sobre a migração de sistemas que apresenta várias abordagens de metodologias comprovadas, mas que não são possíveis de se utilizar diretamente para a migração do SAD.

Antes de se optar por adotar uma metodologia de migração em detrimento de outra, deve-se perceber bem o que já existe, para se saber até que ponto se pode melhorar e acelerar os desenvolvimentos, fazendo mais em menos tempo. Das metodologias e abordagens que melhor se enquadram:

- A metodologia *butterfly* impõe a passagem para o novo sistema após toda a migração, mas isso acarreta um risco elevado na criação do novo sistema derivado da dimensão e hiato de tempo que a maioria dos clientes terá de esperar pela nova solução.
- A abordagem *chicken little* impõe o desejado desenvolvimento incremental e entregas periódicas para produção, mas não prevê a reciclagem de serviços, mesmo que temporária, o que inviabiliza o desenvolvimento atempado das primeiras versões da solução.

A migração acaba por ser organizada a partir de uma conjugação entre *butterfly* e *chicken little*, por forma a conseguir-se uma migração em que:

- Os dois sistemas possam estar integrados em produção;
- Produza rapidamente valor acrescentado para o cliente;

- Migração harmoniosa sem interrupção de serviços nem alterações bruscas na implementação do SIADAP;
- A migração possa acontecer por pequenos módulos;
- Possa haver uma contribuição dos utilizadores e clientes;
- Encaixe num desenvolvimento ágil, incremental de entregas parciais a funcionar;
- Resulte numa solução melhor que a solução migrada;

A disponibilização para produção e demonstração dos sistemas, é uma forte contribuição para o sucesso da migração. Pode não ser o caminho mais rápido para completar a migração, mas o *feedback* dos utilizadores ajuda a que a solução final venha responder às necessidades reais dos clientes. Visto de uma perspetiva mais reformista, a migração de soluções não é mais do que criar uma nova solução, mantendo o que está bem e melhorando o que está mal. E neste sentido a utilização de metodologias ágeis e a envolvência dos clientes é fundamental para criar bons resultados, como forma de minimizar o risco por parte dos investidores encurtando, de forma significativa, o hiato de tempo que vai entre a recolha de necessidades e a entrega aos utilizadores do *software* a funcionar.

No trabalho realizado não é muito evidente o resultado prático desta iteração entre a gestão de projeto e os utilizadores, derivado do fraco conjunto de amostragem e altura tardia em que surgiu, mas já permite perceber que há recetividade no produto e que o perfil de avaliador deve ser o próximo a ser suportado pela solução.

7.3.2 Contribuições práticas

Numa perspetiva mais prática, a realização do estágio é o arranque do projeto WebSAD. A análise do problema, de uma forma geral, permite perceber o âmbito que a nova solução deve cobrir.

Após o levantamento de requisitos, passa-se ao desenvolvimento com a especificação das *issues* nas novas ferramentas de gestão de projeto utilizadas pelas equipas de desenvolvimento AIRC, para fornecer a informação necessária à equipa de desenvolvimento. Associado ao início do desenvolvimento, está também a realização de tarefas de verificação de código e validação funcional das funcionalidades entretanto codificadas.

Apesar do *Scrum* ser a metodologia por excelência usada na AIRC, nem sempre existem condições para a sua utilização. No caso do projeto WebSAD, a inviabilidade de usar *Scrum* evidenciou-se na constituição da equipa de desenvolvimento, em detrimento dos objetivos dos restantes projetos. A falta de meios disponíveis para ingressar numa nova equipa e o curto espaço de tempo para implementar uma solução, obrigou a que as regras do *Scrum* fossem “esquecidas” em detrimento do uso de uma metodologia mais flexível, o *Kanban*.

O *Kanban* aparece como uma solução que permite avançar no projeto e não coloca em causa a qualidade e o processo de desenvolvimento, uma vez que ambas são metodologias ágeis com o

processo de desenvolvimento semelhante, sendo apenas, nalgumas regras de iteração, a equipa de monitorização dos trabalhos um pouco diferentes. Mas a mudança de metodologia vai-se traduzir num arrastar dos desenvolvimentos no tempo.

A partir daqui o trabalho é iterativo. A informação recolhida do *feedback* das entregas é considerada a cada nova análise de novas funcionalidades e melhoramento das atuais. Documentos como o levantamento de requisitos e a criação de *issues* é melhorado em evolução contínua e constante atualização durante a gestão do projeto.

Estes procedimentos permitem verificar que o desenvolvimento de um projeto de migração pode ser incluído numa metodologia iterativa e ágil, e que a aplicação dessas metodologias pode-se traduzir numa redução dos riscos, assim como, permitir a transição gradual e harmoniosa de soluções mais antigas. Por outro lado, a migração de produto já não se faz de uma forma literal, como já aconteceu noutros projetos. Há que ponderar todas as opções de desenvolvimento e análise dos sistemas legados, no sentido de obter o melhor proveito de tudo que existe.

Do trabalho resulta a produção de um conjunto de documentação e procedimentos com vista na produção de um sistema totalmente novo para satisfação das necessidades do sistema migrado, eliminando os pontos fracos deste e inserindo melhoramentos efetivos no seu funcionamento. Melhorias estas que são o resultado das recolhas de *feedback* dos utilizadores durante entregas parciais de produto a funcionar.

7.4 Limitações

Tal como acontece em todos os estudos, projetos ou estágios que estão inseridos numa janela temporal e espacial, há sempre um conjunto de limitações que acabam por condicionar os trabalhos a realizar. No caso da realização do estágio, inserido no arranque do projeto WebSAD, estes condicionalismos não comprometerem o projeto, mas houve trabalhos previstos que acabaram por não ser realizados.

Trabalho como um refinamento da arquitetura, no sentido de integrar já ferramentas de BPM e a introdução de *log*, como um sistema geral de monitorização, acabaram por não ser exploradas como o desejado. Na integração de todas as funcionalidades necessárias ao SIADAP, acabou por ficar feito o mínimo necessário para a autoavaliação e negociação de objetivos, embora tenham sido já suficientes para demonstrar que o projeto está no rumo certo.

Estas limitações, durante o estágio, acabam por acontecer na fase inicial do projeto, por indisponibilidade do responsável pelo projeto, e depois, por indisponibilidade de programadores para implementar as primeiras funcionalidades. Inicialmente a indisponibilidade prendia-se com a realização de outros projetos identificados como mais urgentes. Já a indisponibilidade de programadores, resulta do facto das metodologias de desenvolvimento não aceitarem que a pessoa

que especifica realize os desenvolvimentos das *issues* que especifica, pelo que, foi necessário aguardar que fossem agregados ao projeto programadores, para iniciar os trabalhos de desenvolvimento.

Para melhor prosseguir nos estudos de escalabilidade do sistema, depende muito da dimensão dos possíveis interessados nesse sistema. Com ambientes de baixa dimensão, até se pode permitir provar a estabilidade do sistema e arquitetura, no entanto, em ambiente de testes e produção com milhares de utilizadores permitem verificar e provar a capacidade de resposta e a escalabilidade do novo sistema. Neste estágio, os testes e validação em ambientes de maior dimensão, acabaram por não ser realizados até que existam clientes de grandes dimensões para experimentar a solução. Embora o processo de desenvolvimento inclua alguns testes de carga, os mesmos não representam o mesmo que a utilização aleatória de um elevado conjunto de utilizadores.

A componente dimensional dos clientes e o correspondente número de utilizadores, vai também permitir explorar a capacidade de monitorização do sistema no seu todo. No entanto, não foi possível criar um desses ambientes de teste. A contribuir para esta situação, temos a quantidade de utilizadores que não faz atualmente o acesso em massa à solução, só à medida que o tempo vai passando é que o número de utilizadores vai aumentando, e com isso, melhorando as condições de testes à performance da solução em produção. Desta forma, o ensaio do sistema, em carga nominal, só deve acontecer a médio prazo, à medida que os avaliados e avaliadores são sensibilizados para a utilização do sistema nos seus hábitos diários de trabalho.

A integração e parceria com o projeto KOI, foi também algo que condicionou alguns dos trabalhos de investigação e desenvolvimento. O projeto KOI já tem metodologias, ferramentas e equipa própria. Assim, a integração com este projeto acabou por tornar a gestão dos estudos de desenvolvimento um pouco mais complexa e condicionada do que seria de esperar, se o projeto WebSAD não tivesse nenhuma dependência. Por outro lado, a intercooperação entre os projetos é algo que se pretendia e, como tal, o trabalho realizado é, por si só, um objetivo atingido no sentido do bem comum.

7.5 Trabalho futuro e investigação

Da realização do estágio como o previsto, resulta apenas o arranque do projeto, pelo que, muito trabalho há para realizar. Mas, esse é um trabalho de continuidade do método e trabalho aqui iniciado. Neste projeto, há que completar o documento de análise de requisitos, com a criação de novos casos de uso, criação de novas *issues*, implementação e correspondente disponibilização.

Ainda mais pesquisa terá de ser realizada. Neste momento sabe-se que usar código já feito em *PowerBuilder* na forma de *SOAP Web Services*, pode ajudar um projeto a arrancar e a iniciar a sua disseminação, no entanto, é necessário perceber o esforço que a migração dos mesmos pode

acarretar. Há que descobrir a melhor forma para transformar estes *Web Services* de acesso ao sistema legado, em *software* que possa ir de encontro às tendências das atuais soluções de *software*.

Durante o estágio, é identificado uma possível metodologia de migrar os referidos *Web Services*, mas só quando se iniciar esta migração se pode realmente identificar a melhor forma de a fazer ao nível do desenvolvimento, testes e disponibilização.

Por outro lado, este estudo previa a integração de BPM e sistema de *log* avançado para monitorização do sistema e dos utilizadores. Mas, derivado ao afunilamento do âmbito, de minimizar os desenvolvimentos e a janela temporal disponível, não permitiu a exploração destas componentes. É necessário pesquisar mais sobre a integração de BPM nas novas soluções, tanto ao nível de ferramentas de desenvolvimento, como ao nível de soluções que possam ser integradas num novo ERP da AIRC.

Das primeiras versões da solução foi possível verificar o funcionamento prático da arquitetura inicial, no entanto, não foi possível realizar um estudo que permita concluir sobre a performance e a escalabilidade do sistema. Também aqui se pode aprofundar mais o estudo, à medida que clientes de maior dimensão coloquem a solução em produção.

Derivado de se terem mantido em funcionamento *Web Services* desenvolvidos em *PowerBuilder*, cujo os problemas de escalabilidade são conhecidos, ao longo do projeto terá de ser encontrada uma forma de modernizar estes *Web Services* do SAD, assim como, encontrar a altura adequada para o fazer. Tal como acontece com o resto da solução, a migração desta componente do sistema, deve ser igualmente harmoniosa e transparente para os utilizadores até porque, se a solução está em produção, não se pretende uma interrupção da sua utilização, ou alteração funcional, que obrigue a readaptação dos utilizadores.

Referências

- Politehnica University of Timișoara. (20 de Setembro de 2018). *Software Engineering Fundamentals*. Obtido de Object Oriented Software Engineering: <http://labs.cs.upt.ro/~oose/pmwiki.php/SEF/SoftwareEngineeringFundamentals>
- AIRC. (31 de Julho de 2018). *APRESENTAÇÃO*. Obtido de AIRC - LÍDER EM SOLUÇÕES INFORMÁTICAS PARA A ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA LOCAL: <http://www.airc.pt/apresentacao>
- AIRC. (20 de Setembro de 2018). *Projeto KOI*. Obtido de airc.WIKI: <https://aircpt.atlassian.net/wiki/spaces/PKOI/overview>
- AIRC. (01 de Janeiro de 2018). *SAD - SISTEMA DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO*. Obtido de AIRC: <http://www.airc.pt/produtos/erp-airc/sad-sistema-de-avaliacao-de-desempenho>
- Alexander, C., Gamma, E., Johnson, R., Vlissides, J., Booch, G., Beck, K., . . . Rising, L. (15 de agosto de 2018). *Model-view-controller*. Obtido de Wikipedia: https://en.wikipedia.org/wiki/Model%E2%80%93view%E2%80%93controller#cite_note-1
- Assembleia da República. (22 de Março de 2004). Lei n.º 10/2004. *Diário da República n.º 69/2004, Série I-A de 2004-03-22*, pp. 1586 - 1589.
- Assembleia da República. (38 de Dezembro de 2007). Lei n.º 66-B/2007. *Diário da República n.º 250/2007, 1º Suplemento, Série I de 2007-12-28*, pp. 9114-(2) a 9114-(21). Obtido de PGDL: http://www.pgdlisboa.pt/leis/lei_mostra_articulado.php?nid=1898&tabela=leis
- Assembleia da República. (31 de Dezembro de 2008). Lei n.º 64-A/2008. *Diário da República n.º 252/2008, 1º Suplemento, Série I de 2008-12-31*, pp. 9300-(2) a 9300-(389).
- Assembleia da República. (31 de Dezembro de 2010). Lei n.º 55-A/2010. *Diário da República n.º 253/2010, 1º Suplemento, Série I de 2010-12-31*, pp. 6122-(2) a 6122-(322).
- Assembleia da República. (31 de Dezembro de 2012). Lei n.º 66-B/2012. *Diário da República n.º 252/2012, 1º Suplemento, Série I de 2012-12-31*, pp. 7424-(42) a 7424-(240).
- Assembleia da República. (29 de Dezembro de 2017). Lei n.º 114/2017. *Diário da República n.º 249/2017, Série I de 2017-12-29*, pp. 6768 - 7010.

- Atlassian Corporation Plc. (17 de julho de 2018). *Confluence (software)*. Obtido de Wikipedia: [https://en.wikipedia.org/wiki/Confluence_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Confluence_(software))
- Brodie, M. L., & Stonebraker, M. (1993). *DARWIN: On the Incremental Migration of Legacy Information Systems*.
- Colino, O. (27 de Novembro de 2017). *Metodología Kanban: la solución definitiva para las tareas inacabadas*. Obtido de <http://www.olgacolino.com/kanban/>
- Devmedia. (2012). *Devmedia*. Obtido de Rastreabilidade de Requisitos - Revista Engenharia de Software Magazine 52: <https://www.devmedia.com.br/rastreabilidade-de-requisitos-revista-engenharia-de-software-magazine-52/25978>
- DGAEP. (31 de 07 de 2018). *FAQ's - SIADAP Lei n.º 66-B/2007, de 28 de dezembro*. Obtido de Gireção-Geral da Administração e do Emprego Público: <https://www.dgaep.gov.pt/index.cfm?OBJID=b8a129f3-8eb7-4b56-932f-f084b9abab44&ID=58000000>
- DGAEP. (2018). *Perguntas Frequentes sobre o processo de Descongelamento de Carreiras*. Obtido de DGAEP - direção-geral da administração e do emprego público: https://www.dgaep.gov.pt/pdc/pdf/faqs_desc_2018.pdf
- ESPAP. (2012). *MANUAL DE ACESSO AO GeADAP*.
- Felder, R., & Silverman, R. (1988). Learning and Teaching Styles in Engineering Education. *Journal of Engineering Education* 78 (7), 674-681.
- Gunga, S. G. (2008). *Requirements Engineering: Elicitation Techniques*. University West.
- Heck, E. v., & Vervest, P. (2007). Smart business networks: how the network wins. *Communications of the ACM, Vol. 50 No. 6*, 28-37.
- INA. (2007). Obtido de INA - Direcção-Geral da Qualificação dos Trabalhadores em Funções Públicas: <http://www.ina.pt/>
- Janaína. (2009). *DevMedia*. Obtido de Técnicas para levantamento de Requisitos: <https://www.devmedia.com.br/tecnicas-para-levantamento-de-requisitos/9151>
- JetBrains s.r.o. (Novembro de 2018). *IntelliJ IDEA*. Obtido de IntelliJ IDEA: <https://www.jetbrains.com/idea/>
- Jira Software. (s.d.). Obtido em Junho de 2018, de Atlassian: <https://www.atlassian.com/software/jira>
- Kniberg, H., & Skarin, M. (2009). *Kanban e Scrum - Obtendo o melhor de ambos*. Estados Unidos da América: C4Media Inc.

- Mattos, C. (9 de junho de 2015). *Desafios e Soluções para Migração de Sistemas Legado*. Obtido de <https://blog.gft.com/br/2015/06/09/desafios-e-solucoes-para-migracao-de-sistemas-legado/>
- Microsoft. (Novembro de 2018). *Visual Studio Code*. Obtido de Visual Studio Code: <https://code.visualstudio.com/>
- Ministério das Finanças. (14 de Maio de 2004). Decreto Regulamentar n.º 19-A/2004. *Diário da República n.º 113/2004, 1º Suplemento, Série I-B de 2004-05-14*, pp. 3104-(2) a 3104-(8).
- Ministério das Finanças. (14 de Maio de 2004). Portaria n.º 509-A/2004. *Diário da República n.º 113/2004, 1º Suplemento, Série I-B de 2004-05-14*, pp. 3104-(8) a 3104-(27).
- Ministério das Finanças. (13 de Dezembro de 2013). Portaria n.º 359/2013. *Diário da República n.º 242/2013, Série I de 2013-12-13*, pp. 6764 - 6777.
- Ministério das Finanças e da Administração Pública. (31 de dezembro de 2007). Portaria n.º 1633/2007. *Diário da República n.º 251/2007, Série I de 2007-12-31*, pp. 9141 - 9155.
- Oladipo, F. O., & Raiyetumbi, J. O. (11 de novembro de 2015). Re-Engineering Legacy Data Migration Methodologies in Critical Sensitive Systems. *Journal of Global Research in Computer Science*, pp. 5-10.
- Presidência do Conselho de Ministros. (29 de Junho de 2006). Decreto Regulamentar n.º 6/2006. *Diário da República n.º 117/2006, Série I-B de 2006-06-20*, pp. 4372 - 4374.
- Presidência do Conselho de Ministros. (04 de setembro de 2009). Decreto Regulamentar n.º 18/2009. *Diário da República n.º 172/2009, Série I de 2009-09-04*, pp. 5935 - 5942.
- Professor Digital . (1 de 08 de 2018). *Evolução dos Sistemas de Informação*. Obtido de Professor Digital: <https://www.luis.blog.br/evolucao-dos-sistemas-de-informacao/>
- Santos, E. (2018). Casos de usos SIADAP 3. Coimbra.
- Santos, E. (2018). Exportação de issues webSAD. Coimbra.
- Santos, E. (2018). iSter SIADAP 3. Coimbra.
- Santos, E. (2018). *WebSAD - Visão e âmbito do projeto*. AIRC- Associação Informática da Região Centro, Investigação e Desenvolvimento, Coimbra.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). Guia do Scrum.
- Shove, E. (2004). *Comfort, cleanliness and convenience : the social organization of normality*. Berg: Oxford .

- Venturelli, M. (14 de janeiro de 2015). *Migração De Sistemas Legados*. Obtido de Automação Industrial – Tecnologia e Aplicações: <https://marcioventurelli.com/2015/01/14/migracao-de-sistemas-legados/>
- Wu, B., Lawless, D., Bisbal, J., Grimson, J., Wade, V. P., O’Sullivan, D., & Richardson, R. (12 de outubro de 1997). Legacy System Migration : A Legacy Data Migration Engine. *Proceedings of the 17th International Database Conference*, pp. 129-138.

